PowerMaster 智能高频开关电力操作电源系统

合作生产技术指导书

资料版本　4.0

归档时间　2005-11-03

BOM编码　31020635

艾默生网络能源有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的艾默生网络能源有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

艾默生网络能源有限公司

地址：深圳市南山区科技工业园科发路一号

邮编：518057

公司网址：www.emersonnetworkpower.com.cn

客户服务热线：0755-86010800

E-mail：　info@emersonnetwork.com.cn

目　录

第一篇　系统概述

本篇共一章，主要内容如下：

第一章　概述

本章介绍了 PowerMaster 智能高频开关电力操作电源系统的特点、原理、方案和物料清单等。

第一章 概述

1.1 系统特点

艾默生向合作厂家提供电力操作电源组件，合作厂家可利用组件组成一定容量配置的直流系统，应用于发电厂、水电站、各类变电站及其他需要直流供电的场合。

艾默生电力操作电源组件具有以下特点：

- 多种容量充电模块选择，实现一定容量配置的最优性能价格比。
- 110V/220V 电压输出，方便系统的配置选型。
- 充电模块采用自然冷却方式，统一接口方式，设计简单，通用性强。
- 具有输出电压和电流平滑调节的功能。
- 充电模块智能控制，提供数据通讯接口。
- 充电模块硬件低差自主均流，保证系统的可靠运行。
- 分散多级监控系统，实现监控系统的简单可靠。
- 模块化结构，组屏简单，配置灵活。
- 组件配套齐全，可以提供全方位的解决方案。

1.2 系统的原理

艾默生电力操作电源组件可以方便组合。利用这些组件可以实现模块化的设计，组成不同容量的系统。其基本组成形式如图 1-1 所示（以 GZDW35 接线方式为例）。

按照输入输出的顺序，电源系统可以分为如下几个部分：交流配电单元（包括交流输入、自动切换、C/D 级防雷系统、交流信号检测）、AC/DC 整流模块、蓄电池输入及其配电单元、电压调节单元、直流馈出配电单元、绝缘监测仪、电池监测仪、监控单元、配电监控单元（包括交流配电、直流配电），此外还有部分特殊功能组件。

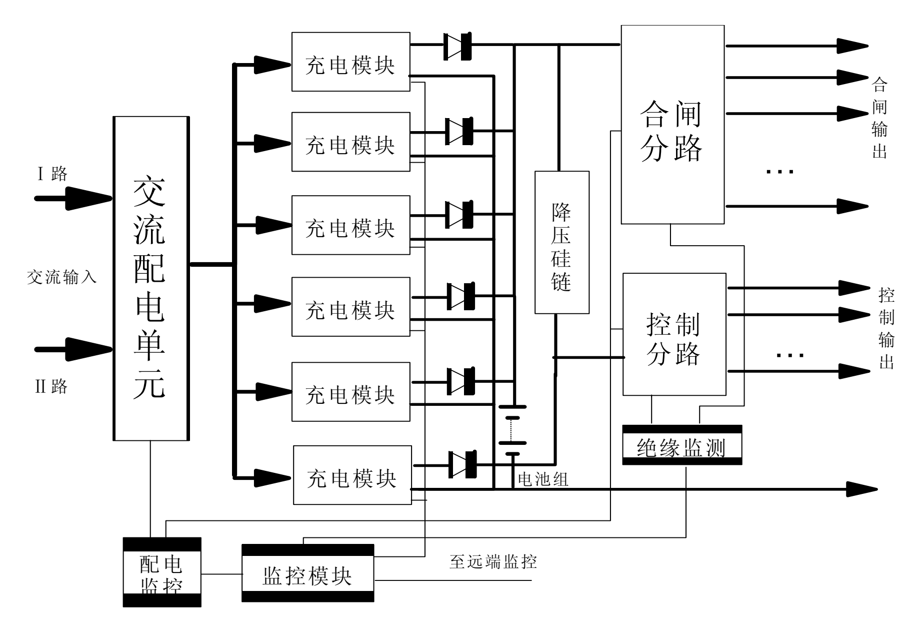


图 1-1　电力操作电源的基本组成形式

1.2.1　交流配电

交流电源输入分为手动控制和自动切换控制两种输入方式。两路输入时基本上都是采用自动切换方式，使用交流自动切换控制盒并辅以部分元器件就可以组成实现自动切换电路，实现系统两路交流电源的自动切换输入。其原理框图见图 1-2。

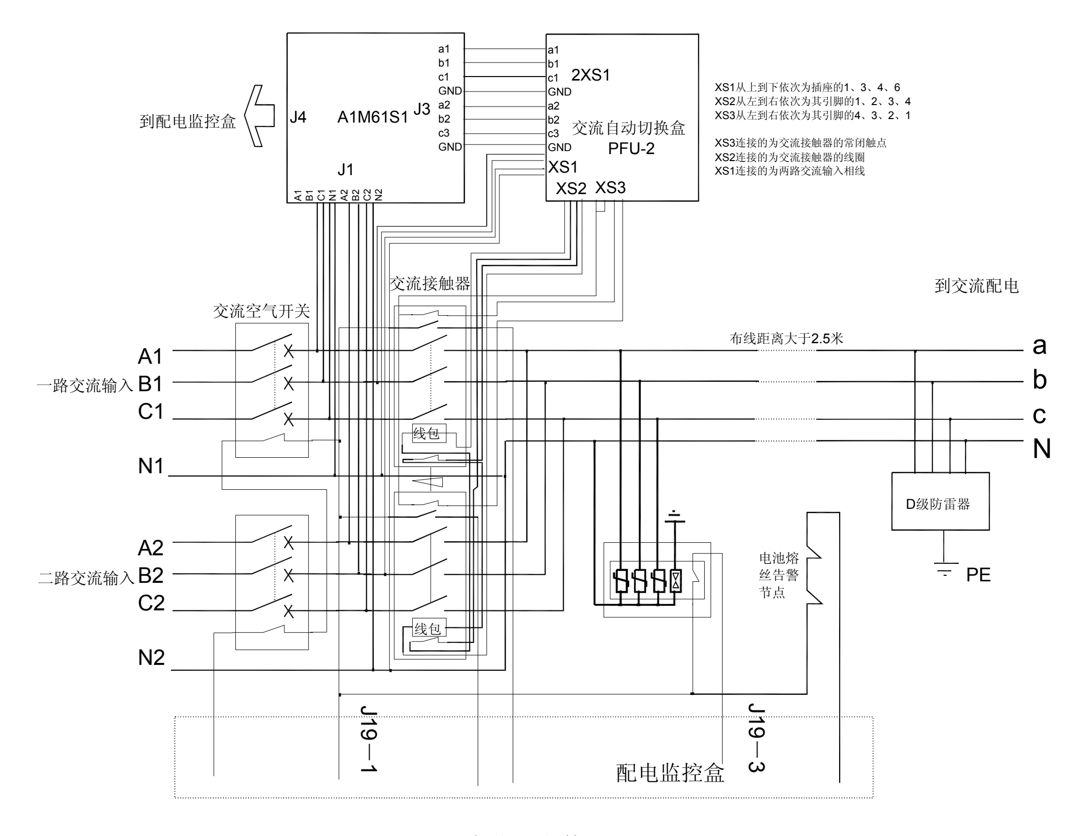


图 1-2　交流配电单元原理框图

两路输入也可以采用手动控制切换输入。此时需要增加一个切换控制开关，即在交流接触器的线圈回路中通过切换开关直接引入交流信号，以实现自动/手动控制。值得注意的是，不推荐用户在使用时长时间置于手动位置，因为此时交流接触器直接工作在交流供电状态下，交流电源的波动范围太大对接触器线圈的稳定工作是不利的。这种方式不推荐使用，因此具体控制连接不予提供。

一路输入时全部采用手动控制方式。

1.2.2 直流充电母线

交流电源通过各配电输出开关向相应的整流器供电，整流器输出直流电源与蓄电池并联输出形成充电母线。原理框图见图 1-3。

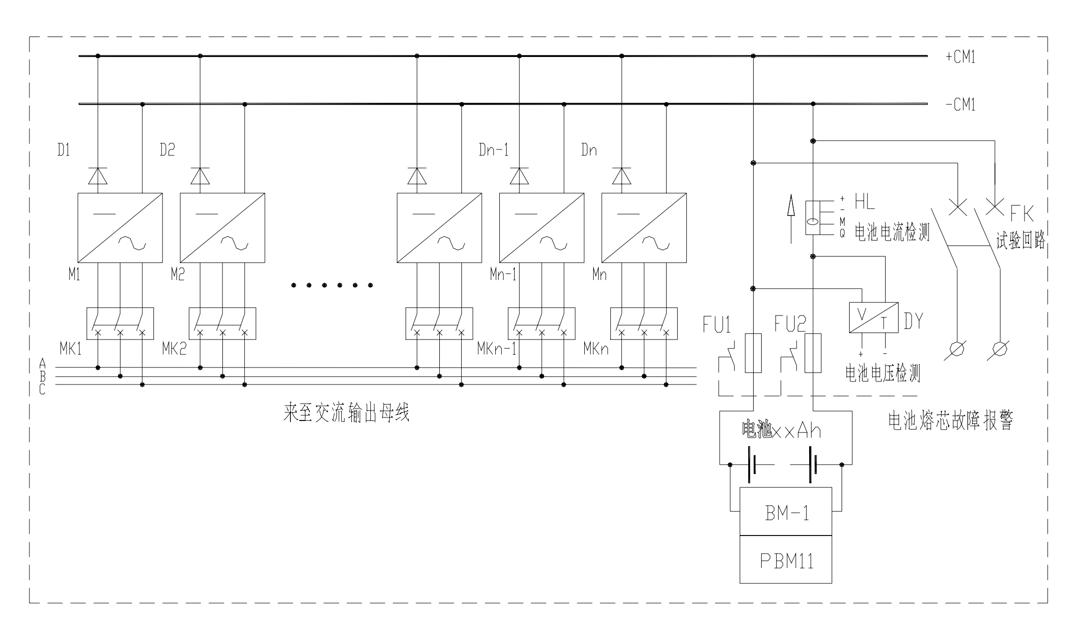


图 1-3 直流充电母线

1.2.3　直流馈出母线

直流馈出母线有单母线和单母线分段两种形式，具体的系统方案分类见 1.3 节所述。每段母线的基本形式如图 1-4 所示，具体设计和生产需要依据实际的技术要求进行详细设计。

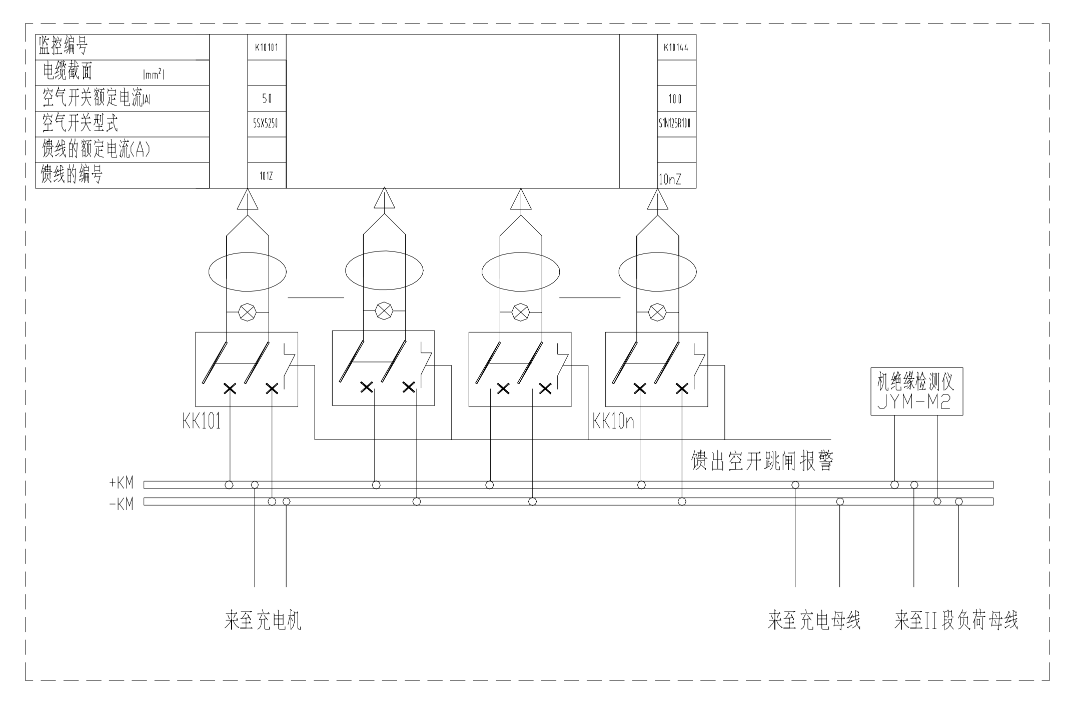


图 1-4　直流馈出母线

1.3　系统的方案

在实际设计过程中，用户可能要求不同接线方式以满足其要求。采用艾默生公司提供的核心组件，可以按照以下 8 种标准接线方式组屏。

单电池组、单母线分段：

1．无降压装置 GZDW30，见图 1-5。

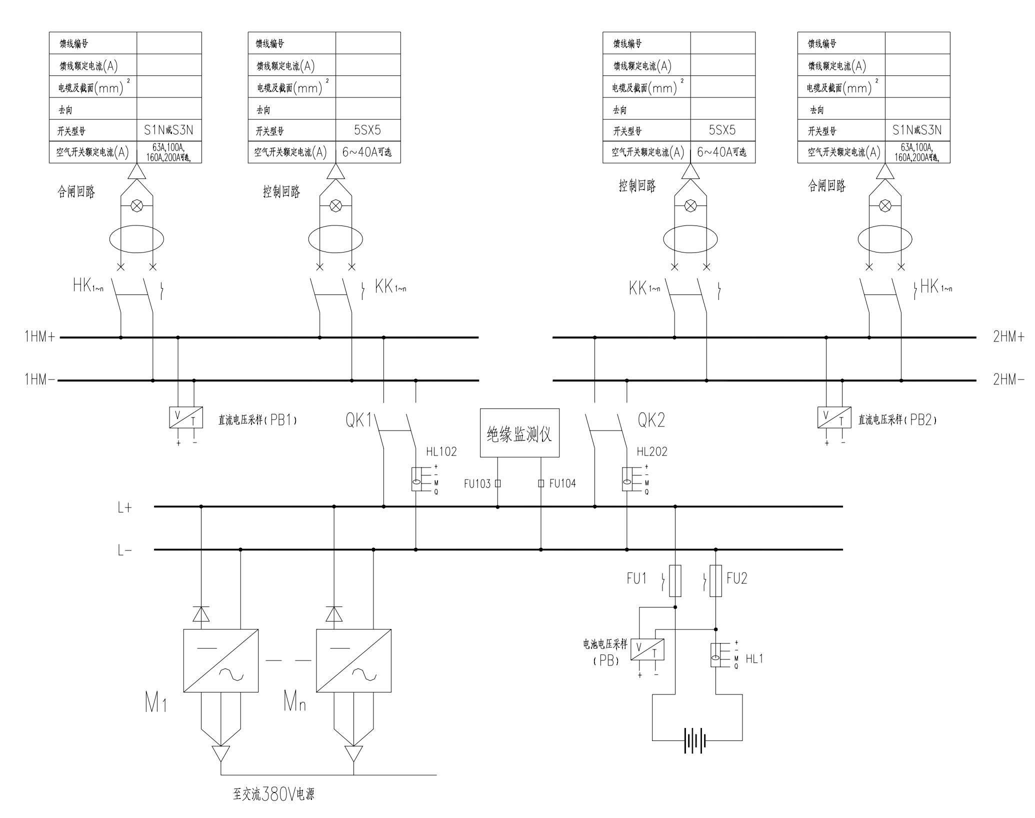


图 1-5　GZDW30 接线方案

2．有降压装置 GZDW32，见图 1-6。

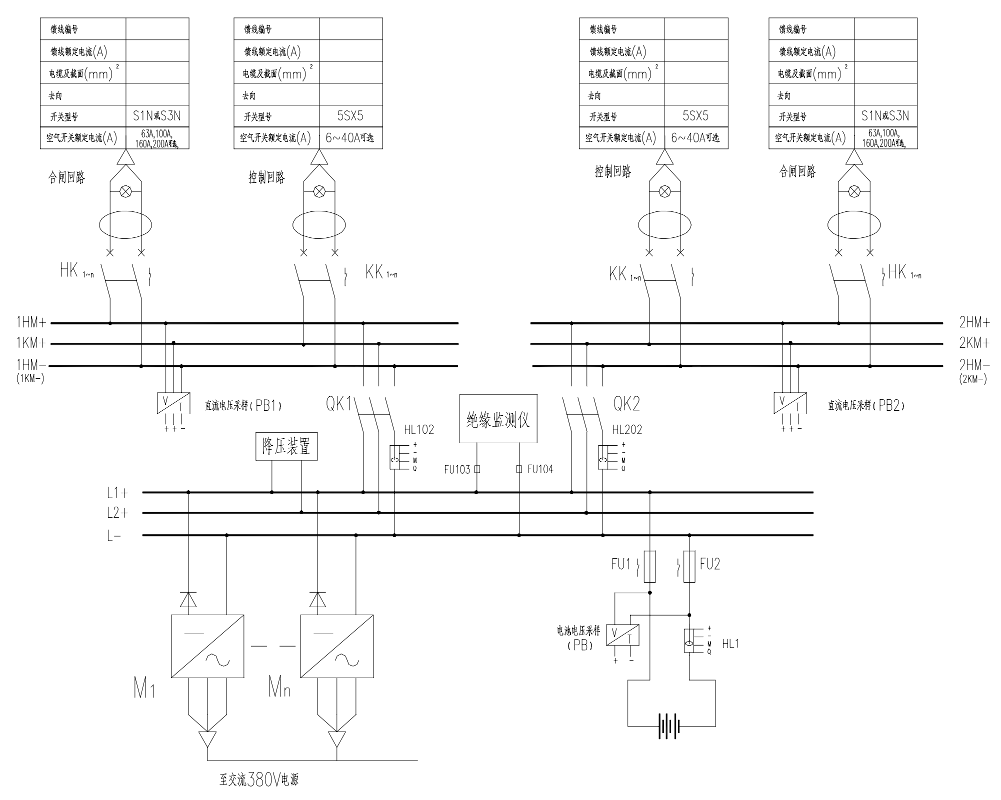


图 1-6　GZDW32 接线方案

3．有降压装置 GZDW34，同时设置控制母线模块，见图 1-7。

图 1-7　GZDW34 接线方案

单电池组、单母线不分段：

1．无降压装置 GZDW31，见图 1-8。

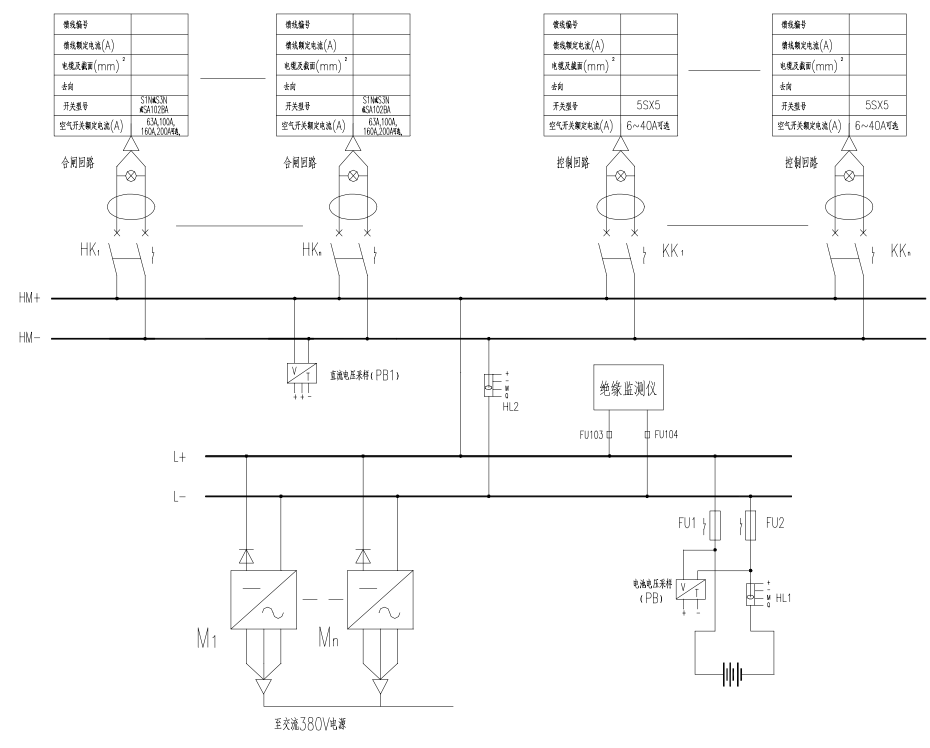


图 1-8　GZDW31 接线方案

2．有降压装置 GZDW33，见图 1-9。

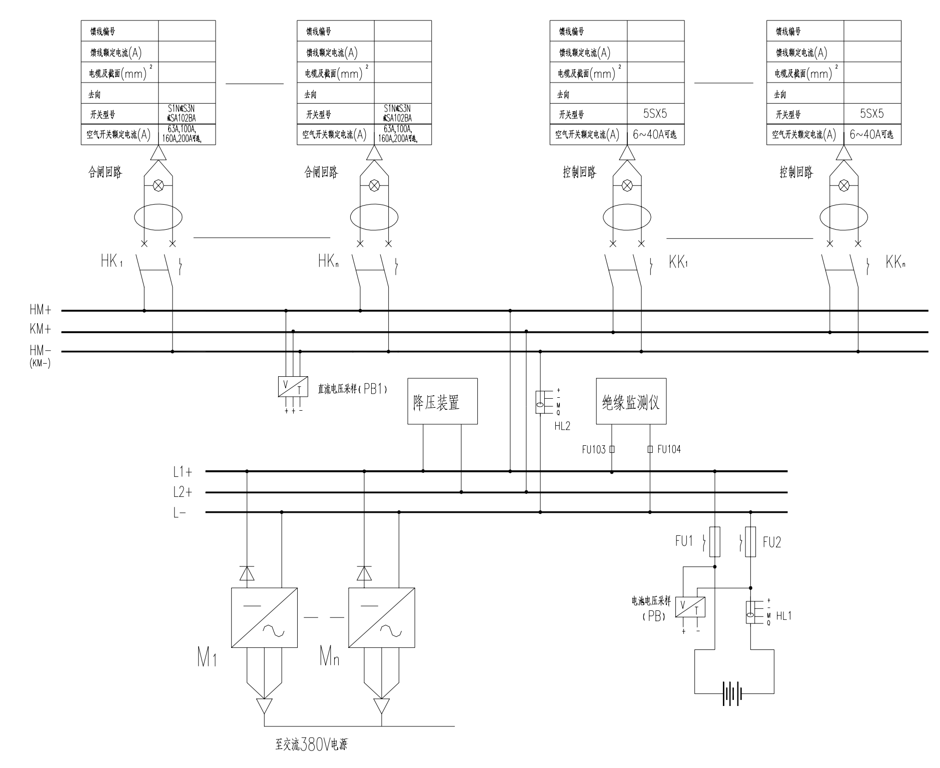


图 1-9 GZDW33 接线方案

3．有降压装置 GZDW35，同时设置控制母线模块，见图 1-10。

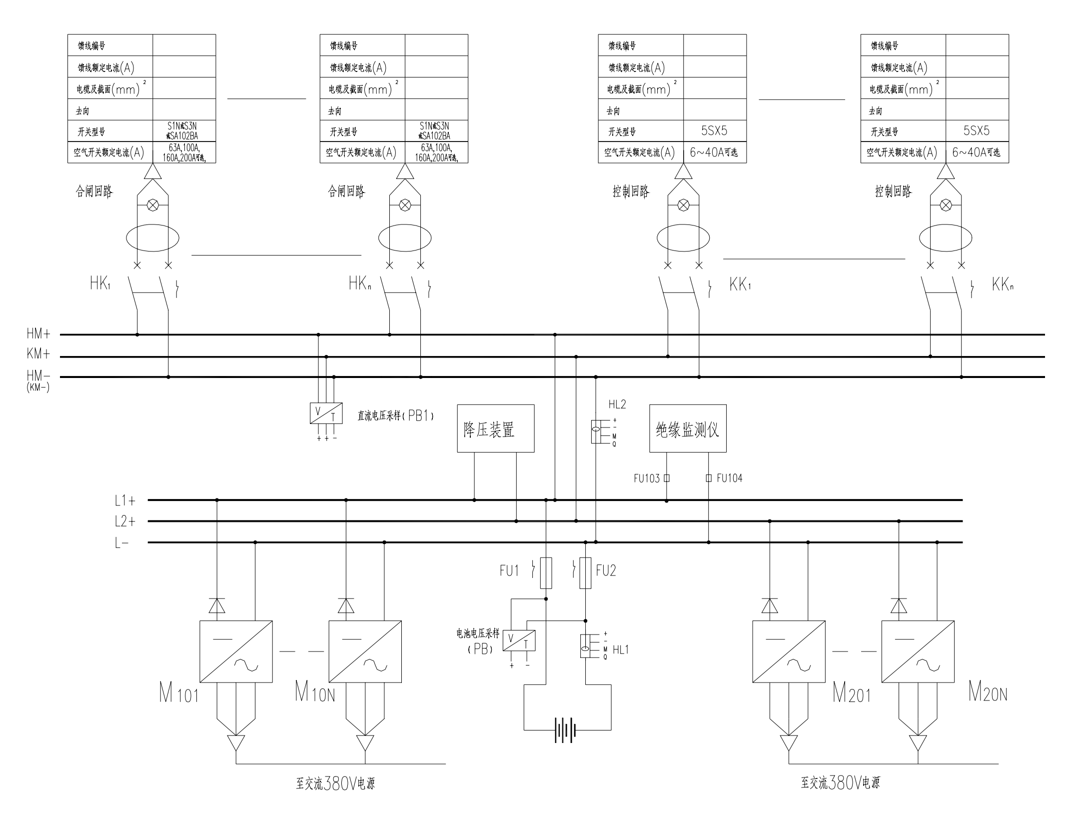


图 1-10 GZDW35 接线方案

双电池组、双组充电模块、双监控模块、单母线分段：

1．无降压装置 GZDW40，见图 1-11。

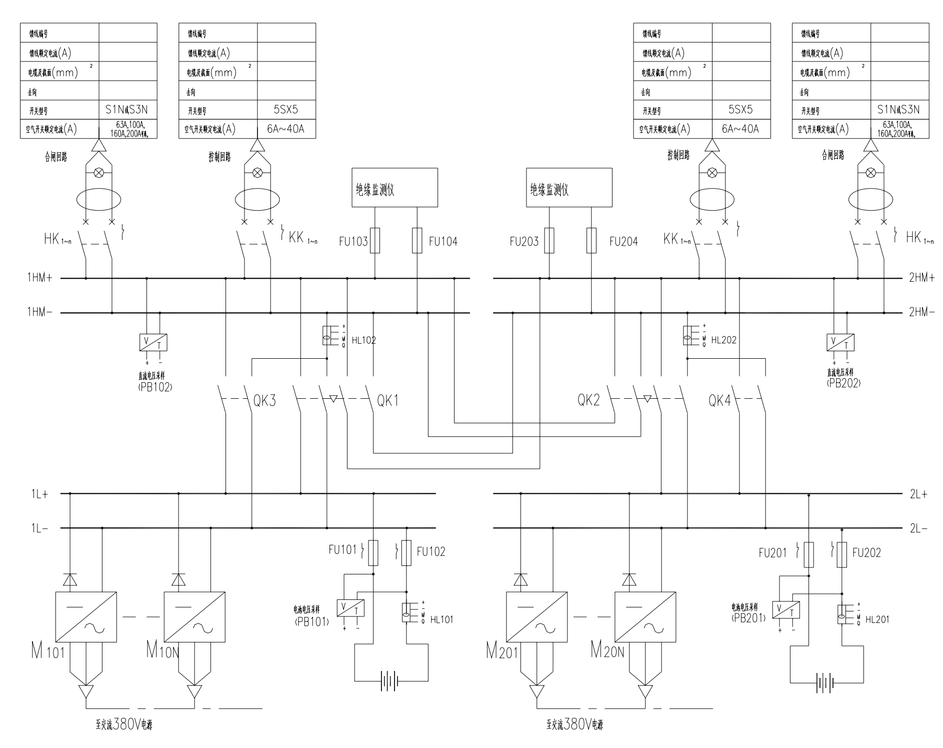


图 1-11　GZDW40 接线方案

2．有降压装置 GZDW42，见图 1-12。

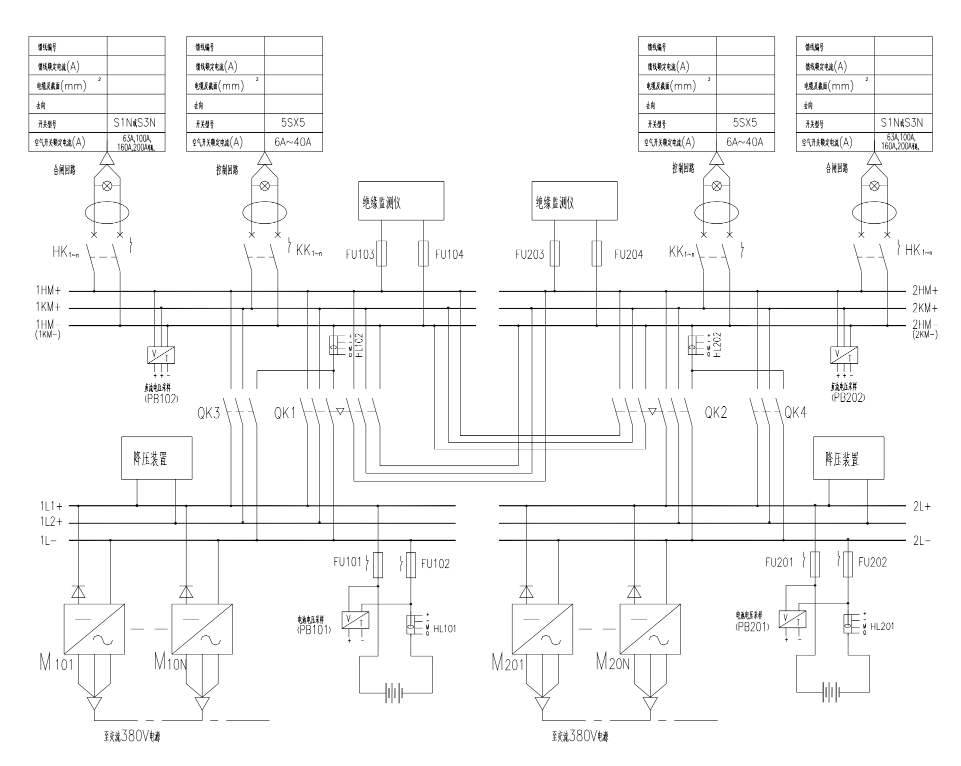


图 1-12　GZDW42 接线方案

图中各个字符代表的含义如下。

HK—合闸回路输出开关	QK—切换开关	KK—-控制回路输出开关
KM—控制母线	HM—合闸母线	Mn—第 n 个充电模块
RD—熔断器	HL—霍耳电流传感器	YB—直流电压采样盒

此外，目前还有按照相控电源管理模式，要求两组蓄电池配置三套充电机的系统组成模式，即 GZDW44 系统方案，见图 1-13。这种系统一般运用在电厂的 110V 控制电源系统，少数重要的 220KV 和 500KV 变电站也在使用。其中充电机 I 和 II 作为蓄电池的浮充电机长期并联到负荷母线上，容量可适当较小；而充电机 III 提供蓄电池的均充充电，容量较大，一般处于备用状态。这种系统设计时需要考虑监控系统信号的切换和屏蔽，避免误告警。

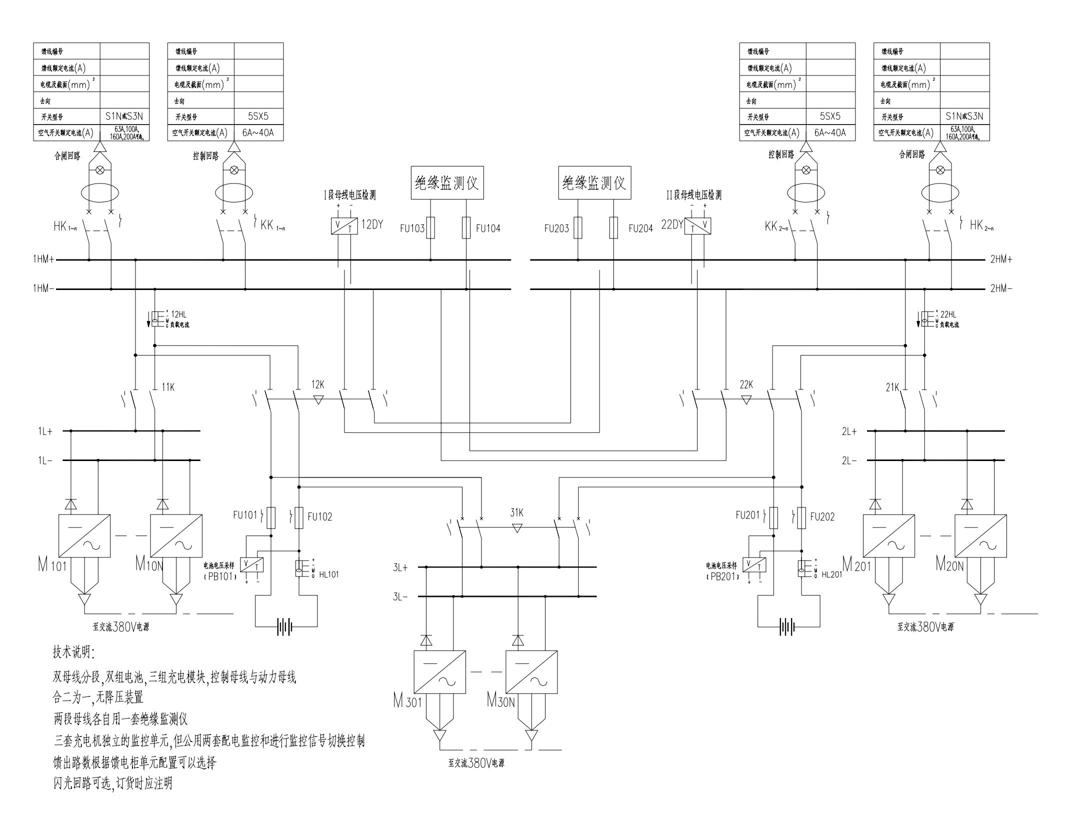


图 1-13 GZDW44 接线方案

1.4 系统的物料清单

以下为艾默生电力操作电源的组件清单，为方便设计和生产中使用，按照各单元的需求进行配置，其中部分器件重复多次出现。注意其中没有艾默生 BOM 编码的器件，艾默生公司不提供，部分标注有艾默生 BOM 编码的器件但生产厂家不是爱默生的一般也不提供，请按照供应商信息自行采购，详见下表。

表 1-1 物料清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
交流配电单元基本器件	输入端子	UK16N	8		PHOENIX	配终端固定件和标记框
	进线开关	S1N125 R63（100/125）3P FFC 1A+1B	2		ABB	对应 DC220V/100（200/300）A 以下系统
	C 级防雷器	YD40K385QH	1	19020057	深圳盾牌	
	D 级防雷	SPD12Z	1	02230436	艾默生	
	指示灯	AD11-22/21-9GZ（红）	2		江阴长江	AC220V
	交流采样板	A1M61S1	1	03022905	艾默生	用于交流检测
	模块开关	S253S-16A/3P	n	16020145	ABB	与模块数量同
自动切换增加器件	切换开关	LW39B-16D242/4	1		上海二工	指示位有市电 1/自动/市电 2
	交流接触器	GSC1-50/80/9511N	1		天水 213	AC220V
	接触器触点	F3-11d	2			每套接触器需增加两只
	自动切换盒	PFU-2	1	02310697	艾默生	
整流器及其配套附件	电源模块	HD22005-3	n	02130472	艾默生	220V/5A，自带模块附件
	电源模块	HD11010-3	n		艾默生	110V/10A，自带模块附件
	电源模块	HD22010-3	n	02130517	艾默生	220V/10A，自带模块附件
	电源模块	HD11020-3	n		艾默生	110V/20A，自带模块附件
	电源模块	HD22020-3	n	02130523	艾默生	220V/20A，自带模块附件
	电源模块	HD11010-2	n	02130417	艾默生	110V/10A 电源模块
	电源模块	HD11020-2	n	02130418	艾默生	110V/20A 电源模块
	电源模块	HD22005-2	n	02130401	艾默生	220V/5A 电源模块
	电源模块	HD22010-2	n	02130419	艾默生	220V/10A 电源模块
	模块附件	W1M61X3SET	n	03040051	艾默生	”-2 型模块”公用附件
	电源模块	HD22020-2	n	02130403	艾默生	220V/20A 电源模块
	模块附件	H2M12FJA	n	02231690	艾默生	220V/20A 电源模块附件
	电源模块	HD11040-2	n	02130350	艾默生	110V/40A 电源模块
	模块附件	HD11 串联二极管	n	15030028	艾默生	HD11040 附件
		H2M12FJA	n	02231690	艾默生	HD11040 附件，借 HD22020-2

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
电池输入单元	熔断体	63～1250A	2		西熔/上陶	按 55%C10 选容量，C10<600Ah 时注意按照标准规定配置
	熔断器座	RT16 座（SIST 系列）	2		西熔/上陶	
	起拔手柄	熔断器起拔手柄	1		西熔/上陶	
	熔断器座	RZS1（RX1）-1001 熔座	2		西熔/上陶	主熔断体熔断故障信号采集装置
	熔断体	RZS1（RX1）-1000 熔芯	2		西熔/上陶	
	隔离开关	400～1250A/2P	1		上陶/厦控	按 55%C10 选，C10<500Ah 不配置
	放电开关	63～250A	1		ABB	按 10%C10 选容量
	霍尔传感器	HEC100～2500（V4/±12V）	1		保定霍尔	±100～±2000A，按 55%C10 选
	电压采样板	PFU-3	1	02310698	艾默生	电池端口电压采样
降压单元	降压硅链	DT-2A/7-20/40/60/100A/18V	可选		大连旅顺	110V 系列
	降压硅链	DT-2A/7-20/40/60/100A/35V	可选		大连旅顺	220V 系列
直流馈出单元	指示灯	AD11-22/21-9GZ（红）	可选		江阴长江	DC110V/DC220V
	报警触点	5SX9200（1NO+1NC）	可选		SIEMENS	SIEMENS 5SX5 系列 MCB
	辅助触点	5SX9100（1NO+1NC）	可选		SIEMENS	
	MCB 开关	5SX5206/10/16/25/32/40/50	可选		SIEMENS	
	MCCB 开关	S1N125 R63～1250 3P 1A+1B	可选		ABB	ABB S 系列 MCCB
	熔断器式开关	SF2-63/2P	可选		常州科海	壳体
	配开关熔芯	RL8 2～63A	可选		常州科海	熔断体
绝缘监测装置	绝缘主机	JYM-M2	可选	02311395	艾默生	绝缘监测 24 路主机
	绝缘从机	JYM-S2	可选	02311396	艾默生	绝缘监测 24 路从机
	互感器（小）	JYM11L1-φ40	可选	10010228	艾默生	适用于小于 50A 支路
	互感器（大）	JYM11L2-φ50	可选	10010229	艾默生	适用于 63A～200A 支路
	互感器（特大）	JYM11L3（内径＞10cm）	可选	非标采购	艾默生	适用于大于 200A 支路
	绝缘继电器	ZJJ-3SA（BW） DC220V	可选		大连旅顺	用于 220V 系统
	绝缘继电器	ZJJ-3SA（BW） DC110V	可选		大连旅顺	用于 110V 系统
电池巡检装置	电池检测仪	BM-1（BM11Z）	可选	01080028	艾默生	需要对应选择如下 5 种配件
	主体（母板）	BM11Z1	1	02231454	艾默生	包括 IDA-P48 电源板
	采集模块	PBM-1	可选	02310859	艾默生	可选 1 或 2
	附件	BM11FJA	1	02232567	艾默生	含电池夹
	6 槽母板	PMC&11Z11/X1	1	03021857	艾默生	大于 2 块采集板时选（IDA-BUS）
	安装轨	配 5 采集卡附件	1	21120484	艾默生	6 槽母板时选
	48V 电源板	WIM61R2	可选	03021912	艾默生	E20 配电池仪时需要用该 DC80～220V 转变为 DC48V 板 WIM61R2 及其附件
	插头	H101-4	1	14120036	HST	
	插头	H101-2	1	14120021	HST	
	插针	T101	4	14110033	HST	
	电池柜附件	电池连接电缆	可选	02231407	艾默生	8M/25mm^2 电缆
监控单元	监控模块	PSM-E20	1/2	02311342	艾默生	监测 24 路馈出
	监控模块	PSM-E10	1	02311293	艾默生	监测 14 路馈出

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
配电监控组件	配电监控盒	PFU-12	可选	02311343	艾默生	PSM-E20 配套用
	配电监控盒	PFU-13	可选	02311341	艾默生	PFU-12 扩展 24 路
	自动切换盒	PFU-2	1	02310697	艾默生	E10 配自动切换时需增加，A1M61S1 还需增加线缆端子
	交流采样板	A1M61S1	1	03022905	艾默生	
	线缆端子座	3PIN 端子	1	14180031	phoenix	A1M61S1 配套附件
	插头	H101-8	2	14120062	KST	
	插针	T101	18	14110033	KST	
	线缆端子座	GMSTB2.5/8-ST-7.62	1	14120097	phoenix	
监控报警单元	蜂鸣器	DB-E38　DC12V	可选		豪恩	
	船型开关	BR11-11A-11L（2 挡）	可选			
	故障指示灯	AD11-22/21-9GZ（黄）	可选		江阴长江	DC12V
闪光单元	闪光继电器	DX-2SA　DC110V（DC220V）	可选		大连旅顺	分 DC110V 和 DC220V
	闪光指示灯	AD11-22/21-9GZ（白）	可选		江阴长江	分 DC110V 和 DC220V
	按纽	LA38-11/203（黑）	可选		江阴长江	
母线分段和联络开关	单投隔离开关	QSA 63～630A	可选		上陶/厦控	用于母线联络和分段
	单投隔离开关	QA 125～1000A	可选		上陶/厦控	
	单投隔离开关	QP 250～3150A	可选		上陶/厦控	
	双投隔离开关	QSS 63～630A	可选		上陶/厦控	
	双投隔离开关	QAS 125～1000A	可选		上陶/厦控	
	双投隔离开关	QPS 250～3150A	可选		上陶/厦控	

表 1-2　其他功能组件清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
变送器	分流器	FL-2/75mV/50～2500A	可选		山西永明	按 55%C10 选取，选其一
	电流变送器	GDV-061-V1-O2-P3	可选		河源雅达	0～75mV/4～20mA
	电压变送器	GDV-061-V6-O2-P3	可选		河源雅达	0～300V/4～20mA
指针表头显示	电流表	6C2-A-100～1500A/0～75mV	可选			电池电流用双向，负荷用单向
	直流电压表	6C2-V DC0～300V/0～150V	可选			测电池电压/每段母线电压
	交流电压表	6L2-V AC0～450V	可选			三相交流电压检测
	转换开关	LW39B-16YH2/3	可选		上海二工	三相交流电压检测切换开关
数字表头显示	直流电流表	PA194-CD195I-5X1（3X1）	可选		长江斯菲尔	测电池电流/每段负荷总电流
	直流电压表	PZ194-CD195U-5X1（3X1）	可选		长江斯菲尔	测电池电压/每段母线电压
	交流电压表	PZ194-CD194U-5X1（3X1）	可选		长江斯菲尔	三相交流电压检测
	转换开关	LW39B-16YH2/3	可选		上海二工	三相交流电压检测切换开关
中间继电器		JZX54P/LZ	可选		天水 213	2 组蓄电池 3 充电机时使用

第二篇　系统基本组件

本篇共五章，主要内容如下：

第二章 充电模块

本章介绍了 HD22010-3 系列、HD22020-3 系列、HD22005-3 系列、HD22010-2 系列充电模块的性能参数、工作原理等。

第三章 监控模块

本章介绍了 PSSM-E20 监控模块和 PSM-E10 监控模块的功能、菜单说明、操作和调试步骤等。

第四章 绝缘监测仪

本章介绍了 JYM-2 绝缘监测仪的工作原理、接口特性和安装调测等。

第五章 电池巡检仪

本章介绍了电池巡检仪的功能、指标参数、接口特性、使用说明等。

第六章 系统配电

本章介绍了防雷器单元、交流自动切换盒（可选）、直流电压采样盒（必选）、交流电压采样板（必选）的功能、指标参数及使用说明等。

第二章　充电模块（必选件）

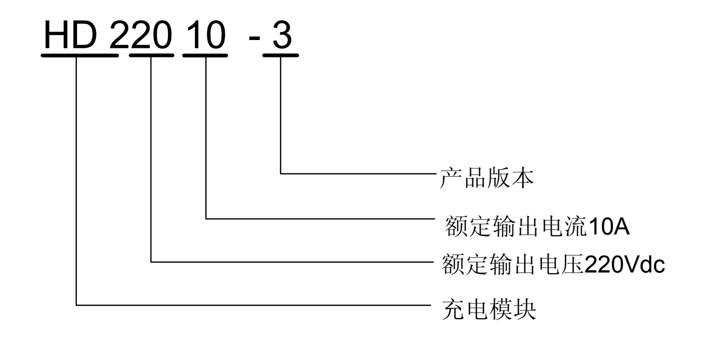
2.1　HD22010-3 系列

2.1.1　模块简介

HD22010-3 系列充电模块是电力电源最主要的配置模块，广泛应用于 35kV 到 330kV 的变电站电力电源中。本系列产品为 HD22010-2 系列充电模块的优化产品，其各项性能指标优于 HD22010-2 充电模块。

HD22010-3 系列充电模块采用自冷和风冷相结合的散热方式，在轻载时自冷运行，符合电力系统的实际运行情况。

型号说明



产品系列

产品系列见下表。

表 2-1　订货信息

名称	型号	编码	单位	定购指南	备注
充电模块	HD22010-3	02130517	PCS	根据系统要求配置个数	自然冷/风冷结合防尘设计
充电模块	HD11020-3		PCS	根据系统要求配置个数	自然冷/风冷结合防尘设计

工作原理概述

以 HD22010-3 模块的工作原理框图如下图所示。

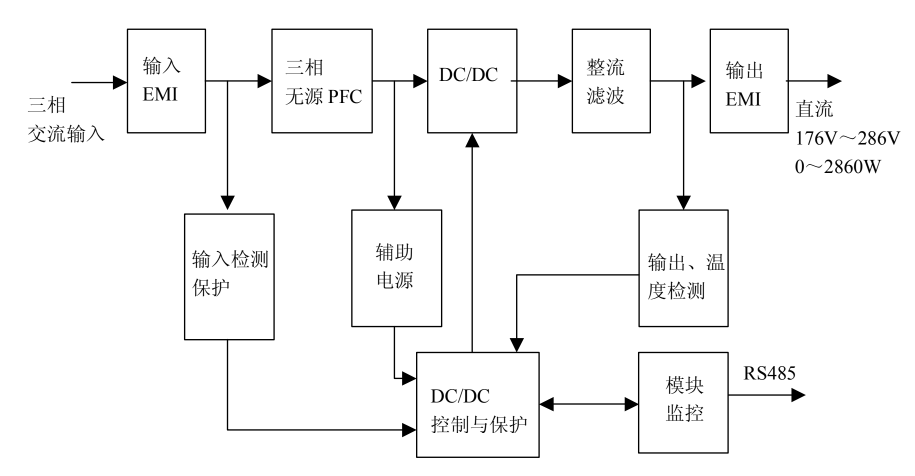


图 2-1　HD22010-3 充电模块原理图

HD22010-3 充电模块由三相无源 PFC 和 DC/DC 两个功率部分组成。在两功率部分之外还有辅助电源以及输入输出检测保护电路。

前级三相无源 PFC 电路由输入 EMI 和无源 PFC 组成，用以实现交流输入的整流滤波和输入电流的校正，使输入电路的功率因素大于 0.92，以满足 DL/T781-2001 中三相谐波标准和 GB/T 17794.2.2-2003 中相关 EMI、EMC 标准。

后级的 DC/DC 电路由 DC/DC 变换器及其控制电路、整流滤波、输出 EMI 等部分组成，用以实现将前级整流电压转换成电力操作系统要求的稳定的直流电压输出。

辅助电源在输入无源 PFC 之后，DC/DC 变换器之前，利用三相无源 PFC 的直流输出，产生控制电路所需的各路电源。

输入检测电路实现输入过欠压、缺相等检测。DC/DC 的检测保护电路包括输出电压电流的检测，散热器温度的检测等，所有这些信号用以 DC/DC 的控制和保护。

结构及接口

1．模块外观

HD22010-3 充电模块的外观如下图所示。

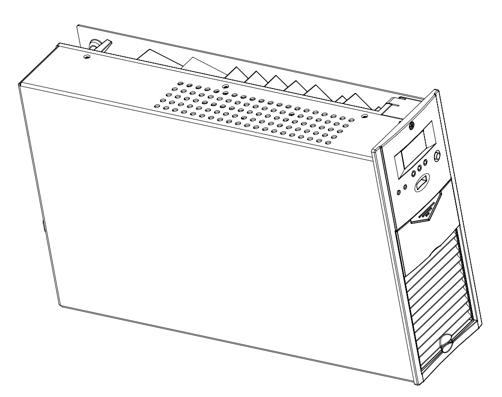


图 2-2　HD22010-3 充电模块外观

2．前面板

HD22010-3 充电模块前面板如下图所示。

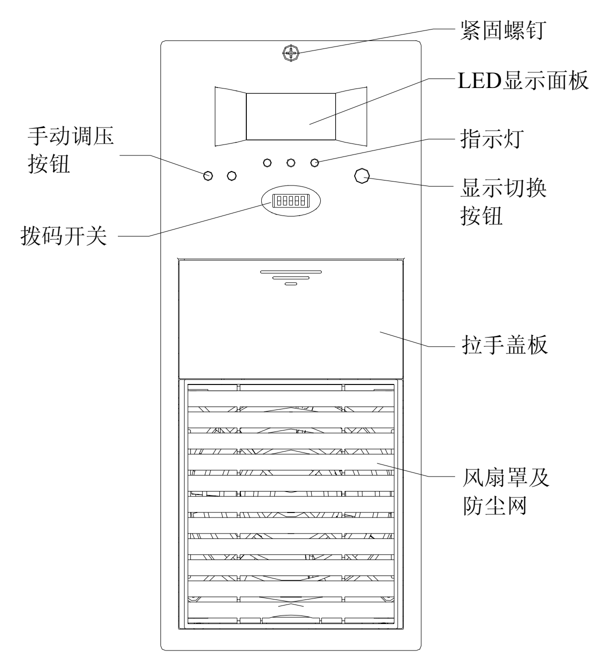


图 2-3　充电模块前面板

1）LED 显示面板

显示模块的电压、电流或告警信息。

由显示切换按钮进行输出电压和电流的显示切换。显示 3 位数字，电压显示精度为±0.3V，电流显示精度为±0.2A。

出现模块告警时，闪烁显示故障代码。

2）指示灯

模块面板上有 3 个指示灯，功能见下表。

表 2-2　面板指示灯功能

指示标识	正常状态	异常状态	异常原因
电源指示灯（绿色）	亮	灭	无输入电压以至模块内部的辅助电源不工作
保护指示灯（黄色）	灭	亮	直流输入电压或输出电压超出正常范围。 模块内部过热。 模块未完全插好
故障指示灯（红色）	灭	闪烁	风扇故障，不转动

3）显示切换按钮

显示切换按钮用于切换 LED 显示面板的显示内容。如果 LED 正显示输出电压，按一下该按钮则显示输出电流，再按一下该按钮则又显示电压。

4）手动调压按钮

面板上嵌入的两个按键用来调整模块在手动状态下的输出电压。按一下左边按钮输出电压降低 1V，按一下右边按钮输出电压升高 0.5V。注意只有在手动控制方式下，调节此按键才起作用。

5）拨码开关

拨码开关用于选择控制方式和模块通信地址。其定义如下图所示。

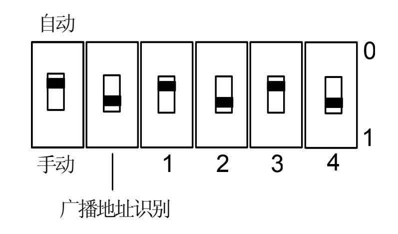


图 2-4 充电模块地址及手动选择六位拨码开关

①控制方式选择拨码

拨码开关最左边一位为控制方式选择拨码，用于选择模块的控制方式为自动控制还是手动控制。拨上为自动控制方式，拨下为手动控制方式，如图 2-4 所示。

在自动控制方式下，模块的输出电压、限流点、开关机均由监控模块进行控制，人工无法进行干预。如果模块连接到合闸母线上对电池进行充电，一般应设置为自动控制方式。

在手动控制方式下，模块的输出电压由上述介绍的手动调压按钮进行调节。模块的输出电压、限流点和开关机等均不受监控模块控制，但可以将模块的运行参数上报给监控模块。如果模块连接到控制母线上，则模块需输出单一的稳定电压，此时应将模块设置为手动状态，模块的输出电压由手动调压按钮调节，限流点全部放开，为 110%。

🕮 **注意**

手动调压按钮可使充电模块输出电压最高达到 286V,因此在系统正常时请勿随意调节该按键。由于不同用户选择蓄电池的节数有差异，为安全起见，充电模块的输出在出厂时已整定在浮充电压值 234V 上。

②地址识别拨码

拨码开关左边第二位为广播地址识别拨码，用于模块识别广播数据包。拨到上端时，模块认为只有地址为 255 的数据包是广播数据包。拨到下端时，模块认为只有地址为 254 的数据包是广播数据包。

③地址设置拨码

拨码开关右边四位为模块通信地址设置拨码，用于设置模块的通信地址。

在模块上设置的通信地址为二进制数，每一位拨码向上拨代表二进制数 0，向下拨代表二进制数 1。四位地址设置拨码中最左边一位为最低位，最右边一位为最高位。

充电模块 HD22010-3 的地址设置拨码为 4 位，因此模块的地址设置范围为 0～15，也就是说，连接到监控模块的同一个串口上的模块数最大为 16 个。

模块地址是监控模块识别各充电模块的唯一标志，同一系统中模块的地址设置不能相同。对于同一个模块，模块通信地址设置必须与监控模块中的模块地址设置相同，否则将出现通信异常。

在监控模块中设置的模块地址为十进制数，他们之间的转换关系见下表。

表 2-3　模块地址拨码状态和地址对应表

模块地址拨码状态				拨码二进制值	对应模块地址
1	2	3	4		
0	0	0	0	0000	0
0	0	0	1	0001	1
0	0	1	0	0010	2
0	0	1	1	0011	3
0	1	0	0	0100	4
0	1	0	1	0101	5
0	1	1	0	0110	6
0	1	1	1	0111	7
1	0	0	0	1000	8
1	0	0	1	1001	9
1	0	1	0	1010	10
1	0	1	1	1011	11
1	1	0	0	1100	12
1	1	0	1	1101	13
1	1	1	0	1110	14
1	1	1	1	1111	15

例如：地址设置拨码处于如图 2-4 所示的位置（黑色为拨码位置）。表示二进制 1010，从表中可查出十进制地址为 10。

6）拉手盖板

模块拉手隐藏在盖板后面。将盖板向下平移，就会露出模块拉手。模块工作时应将拉手盖板恢复到图 2-3 位置，否则将影响模块的散热。

7）风扇罩及防尘网

风扇罩用于防止外部物件被风扇吸入充电模块中造成模块损坏。防尘网用于过滤灰尘以延长模块寿命。

3．后面板

HD22010-3 充电模块的后面板主要是输入输出一体化插座，如下图所示。

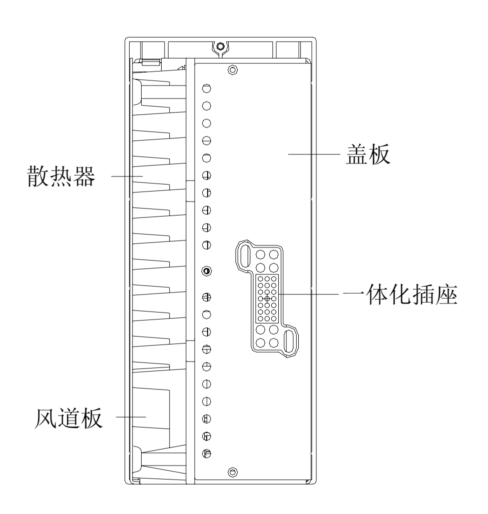


图 2-5　HD22010-3 充电模块后面板

HD22010-3 充电模块采用输入输出一体化插座，可热插拔，因此模块安装维护极为方便。

一体化插座管脚分布如下图所示。

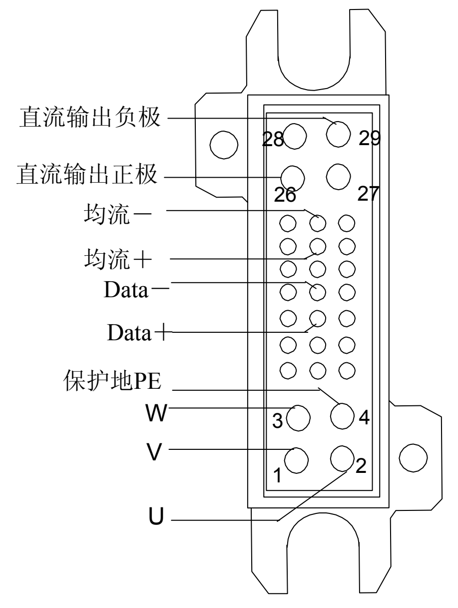


图 2-6　一体化插座管脚分布

管脚详细说明见下表。

表 2-4　一体化插座管脚说明

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明
交流输入	1	V 相输入	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制。
	2	U 相输入	
	3	W 相输入	
	4	保护地 PE	为模块的保护地引出端，内部已经和模块外壳连接。
通讯接口	12	DATA＋	弱信号端，模块和上级设备的通讯接口，为串行异步传输模式，通信方式为 RS485。
	15	DATA－	
均流接口	21	SHARE＋	弱信号端，两个或者两个以上的模块输出并联时，需要将此端并联，以实现模块均分负载功能。
	24	SHARE－	
直流输出	26	输出正极	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离。
	29	输出负极	

主要功能

1．保护功能

1）输入过/欠压保护

模块具有输入过/欠压保护功能。当输入电压小于 313±10Vac 或者大于 485±10Vac，模块保护，无直流输出，保护指示灯（黄色）亮。电压恢复到 335±10Vac～460±15Vac 之间后，模块自动恢复工作。

2）输出过压保护/欠压告警

模块具有输出过压保护欠压告警功能。当输出电压大于 293±6Vdc 时，模块保护，无直流输出，保护指示灯（黄色）亮。模块不能自动恢复，必须将模块断电后重新上电。

当输出电压小于 198±1Vdc 时，模块告警，有直流输出，保护指示灯（黄色）亮。电压恢复后，模块输出欠压告警消失。

3）短路回缩

模块具有短路回缩功能。当模块输出短路时，输出电流不大于 40%额定电流。短路因素排除后，模块自动恢复正常输出。

4）缺相保护

模块具有缺相保护功能。当输入缺相时，模块限功率，可半载输出。在输出电压为 260V 时输出 5A 电流。

5）过温保护

模块的进风口被堵住或环境温度过高导致模块内部的温度超过设定值时，模块会过温保护，模块面板的保护指示灯（黄色）亮，模块无电压输出。当异常条件清除、模块内部的温度恢复正常后，模块将自动恢复为正常工作。

6）原边过流保护

异常状态下模块整流侧出现过流，模块保护。模块不能自动恢复，必须将模块断电后重新上电。

2．其它功能

1）风扇温度控制

模块采用温度和电流联合控制风扇转动的方式。风扇转速分为停转、半转和全转三档，通过对输出电流和模块温度综合考虑进行风扇调速控制。

2）故障显示

模块告警信息以故障代码的形式在 LED 上实时的闪烁显示。这时 LED 显示内容改为故障代码，按下显示切换按钮后显示电压。故障代码如下表所示。

表 2-5 故障代码显示含义

故障代码	E31	E32	E33	E34	E35	E36
代码含义	输出欠压	模块过温	交流过欠压	交流缺相	原边过流	输出过压

3）通信功能

模块可以 RS485 方式与上位机通信。将模块输出电压和电流、模块保护和告警信息发送给上位机，接受并执行上位机下发的控制命令。见下表。

表 2-6 HD22010-3 系列充电模块通信功能

<table>
<tr><th>序号</th><th>项目</th><th>指标</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>遥信</td><td>将模块的保护信号（交流过、欠压，缺相，输出过、欠压，模块过温等信号）和故障信号传递给监控单元</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>遥测</td><td>测量充电模块的输出电压、电流，送模块表头显示并上报监控单元</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>遥控</td><td>根据监控单元的命令，控制充电模块的开/关机，均/浮充转换</td><td rowspan="3">同时具备手动控制功能，可以屏蔽监控单元的控制</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">遥调</td><td>根据监控单元的命令，调节模块的输出电压</td></tr>
<tr><td>根据监控单元的命令，在 10%～100%范围内调节充电模块的输出电流限流点</td></tr>
</table>

性能参数

1．环境要求

HD22010-3 系列充电模块环境要求见下表。

表 2-7　HD22010-3 充电模块环境要求

项目	指标
工作温度	－10℃～40℃
储存温度	－25℃～55℃
相对湿度	≤95%
大气压力	70～106kPa
冷却方式	自然冷、风冷结合

2．输入特性

HD22010-3 系列充电模块输入特性见下表。

表 2-8　HD22010-3 充电模块输入特性

项目	指标
输入电压	323V～475V（三相三线制）
输入电流	≤10A
交流输入频率	45Hz～65Hz
效率	≥92%

3．输出特性

HD22010-3 系列充电模块输出特性见下表。

表 2-9　HD22010-3 系列充电模块输出特性

项目	HD22010-3	HD11020-3
输出电压范围	176V～286V	88V～143V
额定输出电流	10A	20A
最大输出电流	11A（输出电压 260V）	22A（输出电压 260V）
电压上升时间	3～8 秒（软启动时间）	
输出恒流范围	10%～110%	
稳流精度	≤±0.5%（20%限流测试）	
负载电压纹波系数	≤0.1%	
稳压精度	≤±0.5%	
温度系数（1/℃）	≤0.2‰	

4．机械参数

模块外形尺寸（长×宽×高）：398mm×110mm×257mm

模块重量：<8kg

5．音响噪音：<55dB

6．绝缘电阻与绝缘强度

1）绝缘电阻

输入端、输出端对外壳之间以及输入对输出之间的绝缘电阻>10MΩ（试验电压500Vdc）。

2）绝缘强度

输入端、输出端短接后，在输入/输出端与外壳之间施加50Hz、有效值为2000V的交流电压1分钟，无击穿或飞弧现象。

7．告警和保护特性

HD22010-3系列充电模块告警及保护特性见下表。

表2-10 HD22010-3系列充电模块告警及保护特性

项目	HD22010-3	HD11020-3	备注
输出短路回缩	回缩电流≤40%额定电流，可自恢复		
输出过压保护	293±6Vdc 不可恢复，需要重新上电启机	148±4Vdc	保护后无DC输出
输出欠压告警	198±1Vdc 可恢复	99±1Vdc	保护后有DC输出
输入过压保护点	485±10Vac 可恢复，恢复点460 ±15Vac		保护后无DC输出
输入欠压保护点	313±10Vac 可恢复，恢复点335 ±10Vac		保护后无DC输出
缺相保护	限功率输出。 5A/260V	10A/130V	输出限功率1300W
过温保护	过温保护点：80℃，恢复点60℃		精度：±5℃
风扇温度控制	采用温度和电流联合控制风扇转动的方式		

8．安规及EMC的标准等级

符合CCC安全标准，EMC满足表2-11标准等级。

表2-11 安规及EMC的标准等级

序号	项目	标准	标准等级
1	静电放电抗扰性要求	GB/T 17626.2-1998 表2	Level 3 判据B
2	振荡波抗扰性要求	GB/T 17626.12-1998 表2	Level 3 判据B
3	传导辐射干扰	EN 55022	Class A
4	快速瞬变电脉冲群抗扰性要求	GB/T17626.4-1998	Level 3 判据B
5	浪涌抗扰性要求	GB/T17626.5-1998	Level 3 判据B
6	由射频场感应引起的传导骚扰抗扰性要求	GB/T17626.5-1998	Level 3 判据B
7	工频磁场抗扰性要求	GB/T17626.8-1998	Level 4 判据B
8	阻尼振荡磁场抗扰度	GB/T17626.10-1998	Level 4 判据B
9	射频电磁场辐射抗扰度	GB/T17626.3-1998	Level 3 判据B
10	电压暂降、短时中断和电压渐变抗扰性要求	IEC61000-4-11	95% 0.5 Period 判据B
			>30% 25 Period 判据B
			>90% 250 Period 判据B

9．MBTF>300,000小时

10．安装尺寸

HD22010-3 充电模块安装尺寸见下图。

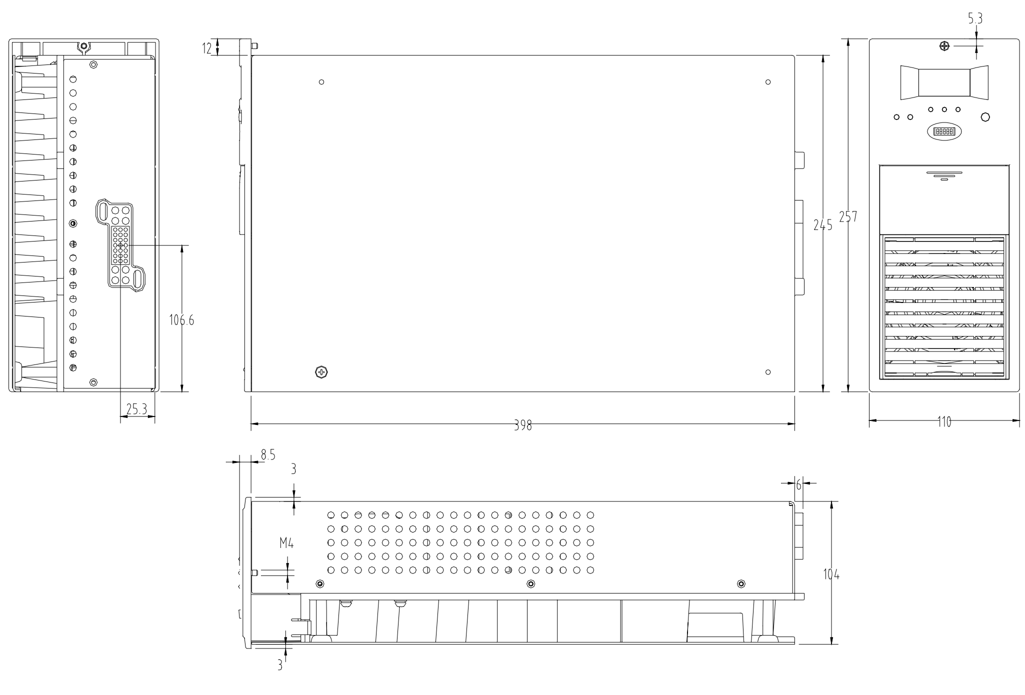


图 2-7　充电模块安装尺寸（单位：mm）

2.1.2　包装维护

📖 注意

未经许可，严禁擅自打开模块外壳。否则，由此造成的设备损坏以及人身伤害艾默生公司概不负责。同时，由此造成的技术秘密的泄漏，艾默生公司保留追究相关法律责任的权利。

运输包装

因模块在系统上是靠档销防止模块滑脱，没有与系统紧固连接。在系统运输时，模块必须取下，单独包装发运。严禁模块安装于系统上运输，否则将造成系统和模块损坏。

维护

1．清洗防尘网

HD22010-3 充电模块在灰尘较大的环境下长时间工作后，防尘网内会堆积大量灰尘。灰尘太多会影响模块散热，应及时清洗防尘网。清洗方法如下：

1）取下位于模块前面板上的格状风扇罩。

2）从取下的格状风扇罩中取出防尘网（注意方向），用清水洗涤，待干燥后，按原方向装入风扇罩即可。

3）将格状风扇罩装到模块的前面板，复原。

2．更换风扇

模块风扇不需要做特别维护，损坏后，及时更换即可。更换方法如下：

1）取下位于模块前面板上的格状风扇罩（注意风扇罩内装有一个长方形的防尘网）。

2）取下 2 颗 M3*35 的风扇定位螺钉，取出风扇，从拉手底部取出风扇转接头，拔下 2 芯电源插头（2 颗 M4 的自攻螺钉用来固定风扇金属网罩，不用取下）。

3）更换风扇。将 2 芯电源插头放入拉手底部，安装 M3*35 的风扇定位螺钉。

4）安装风扇罩，同时应注意防尘网方向，方向错误时，风扇罩将不能装入面板。

2.1.3 模块使用注意事项

模块均流

均流指的是连接到同一母线上的模块输出相同电流以均分负载。模块出厂前已经经过严格的均流调试，在模块工作于自动控制方式下，任何模块设置为相同输出电压时，不需要作任何均流调整，模块也不提供外部调整的器件。

系统存在控制模块（采用 34、35 接线方案）时，控制模块和合闸模块之间只能连接通信电缆，不能连接均流电缆。任何情况下，充电模块和监控模块之间只连接通信电缆。

如果发现模块之间严重不均流，采用下述的排除方法，将故障模块更换。确认模块是否均流损坏的方法如下：

首先，逐个模块检查均流母线是否连接好，均流线是否连接正确，充电模块是否在自动工作状态下。如果都正常，按以下步骤查找故障模块。

1．彻底断开模块的均流电缆和通讯电缆，单独开启一个充电模块。

2．待充电模块开启以后，给充电模块加额定负载 1/3～2/3 的额定电流。

3．用万用表的直流电压档测量充电模块的正负均流母线的之间的电压，正常情况下应为 0.6～1.2V 左右。

4．逐个检查每个充电模块在负载情况下的均流母线电压，有电压为正常，如果负载状态下测量无此电压，则充电模块的均流电路已经损坏。

📖 注意

当模块连接到不同母线上（如系统采用 34、35 接线方式）时，严禁在控制模块和合闸模块之间连接均流线！同时，严禁将均流线连接到监控模块上！

输出电压设定范围

模块在手动工作方式下，输出电压由面板上的手动调压按钮调节。按一下左边按钮输出电压降低 1V，按一下右边按钮输出电压升高 0.5V。在自动方式下，模块电压由监控模块指令控制。

模块告警现象及处理

模块常见故障表现有：电源指示灯（绿色）灭、保护指示灯（黄色）亮、故障指示灯（红色）亮。同时数码管闪烁，指示故障代码（电流显示）。各状态所指示常见故障及处理措施见下表。

表 2-15　模块告警及处理措施

异常现象	异常原因	处理建议
电源指示灯（绿色）灭	输入交流断电	检查输入是否正常
	模块内部故障	返回维修
保护指示灯亮（黄色）	输出欠压 E31	检查输出电压是否正常
	模块过温 E32	环境温度过高。系统热设计不合理
	交流过欠压 E33	检查交流输入电压是否正常
	交流缺相 E34	检查交流输入电压是否缺相正常
	原边过流 E35	检查模块是否过热，防尘网是否堵塞，拉手盖板是否复位
故障指示灯亮（红色）	输出过压 E36	断开交流电，重新上电

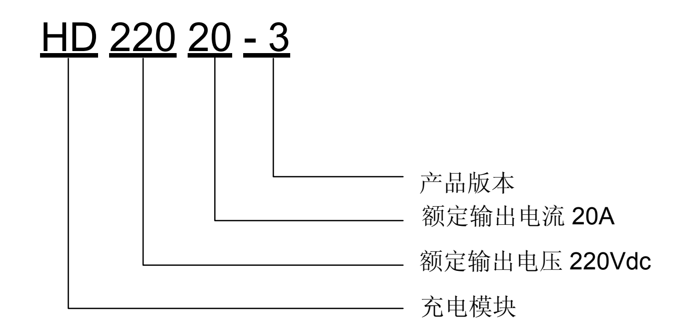
2.2　HD22020-3 系列

2.2.1　模块简介

HD22020-3 充电模块是电力电源主要的配置模块，广泛应用于火电厂、水电站、和高等级变电站直流电源中。本产品为 HD22020-2 充电模块的优化产品，其各项性能指标优于 HD22020-2 充电模块。

HD22020-3 充电模块采用自冷和风冷相结合的散热方式，在轻载时自冷运行，符合电力系统的实际运行情况。同时模块的效率得到提高，体积和重量大大降低。

型号说明



产品系列

产品系列见下表。

表 2-16 订货信息

名称	型号	编码	单位	定购指南	备注
充电模块	HD22020-3	02130523	PCS	根据系统要求配置个数	自然冷/风冷结合防尘设计

工作原理概述

HD22020-3 充电模块工作原理框图如下图所示。

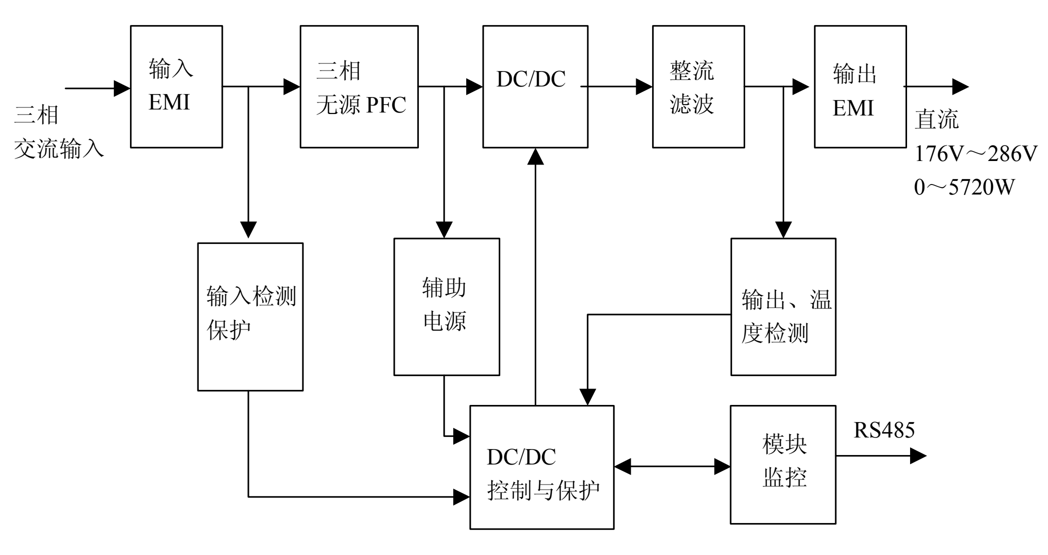


图 2-8 HD22020-3 充电模块原理图

HD22020-3 充电模块由三相无源 PFC 和 DC/DC 两个功率部分组成。在两功率部分之外还有辅助电源以及输入输出检测保护电路。

前级三相无源 PFC 电路由输入 EMI 和无源 PFC 组成，用以实现交流输入的整流滤波和输入电流的校正，使输入电路的功率因素大于 0.92，以满足 DL/T781-2001 中三相谐波标准和 GB/T 17794.2.2-2003 中相关 EMI、EMC 标准。

后级的 DC/DC 电路由 DC/DC 变换器及其控制电路、整流滤波、输出 EMI 等部分组成，用以实现将前级整流电压转换成电力操作系统要求的稳定的直流电压输出。

辅助电源在输入无源 PFC 之后，DC/DC 变换器之前，利用三相无源 PFC 的直流输出，产生控制电路所需的各路电源。

输入检测电路实现输入过欠压、缺相等检测。DC/DC 的检测保护电路包括输出电压电流的检测，散热器温度的检测等，所有这些信号用以 DC/DC 的控制和保护。

结构及接口

1．模块外观

HD22020-3 充电模块的外观如下图所示。

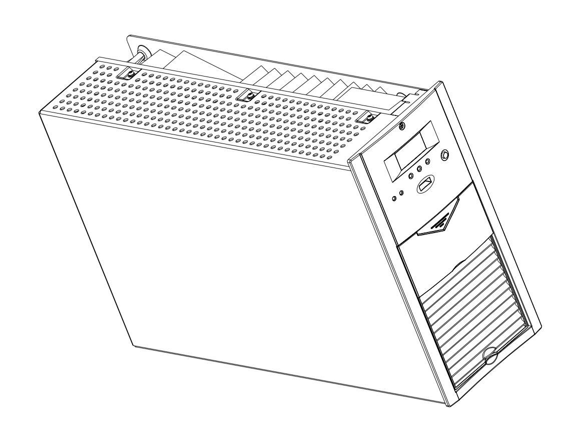


图 2-9　HD22020-3 充电模块外观

2．前面板

HD22020-3 充电模块前面板如下图所示。

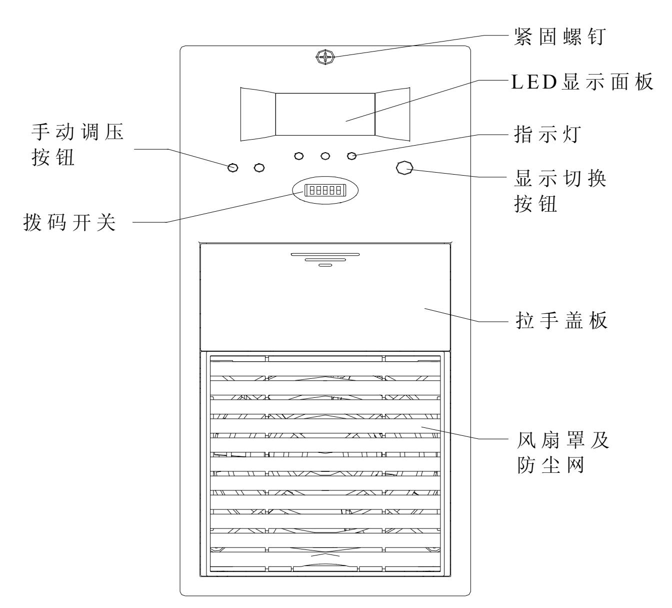


图 2-10　充电模块前面板

1）LED 显示面板

显示模块的电压、电流或告警信息。

由显示切换按钮进行输出电压和电流的显示切换。显示 3 位数字，电压显示精度为±0.3V，电流显示精度为±0.4A。

出现模块告警时，闪烁显示故障代码。

2）指示灯

模块面板上有 3 个指示灯，功能见下表。

表 2-17　面板指示灯功能

指示标识	正常状态	异常状态	异常原因
电源指示灯（绿色）	亮	灭	无输入电压以至模块内部的辅助电源不工作
保护指示灯（黄色）	灭	亮	直流输入电压或输出电压超出正常范围。 模块内部过热。 模块未完全插好
故障指示灯（红色）	灭	闪烁	风扇故障，不转动

3）显示切换按钮

显示切换按钮用于切换 LED 显示面板的显示内容。如果 LED 正显示输出电压，按一下该按钮则显示输出电流，再按一下该按钮则又显示电压。

4）手动调压按钮

面板上嵌入的两个按键用来调整模块在手动状态下的输出电压。按一下左边按钮输出电压降低 1V，按一下右边按钮输出电压升高 0.5V。注意只有在手动控制方式下，调节此按键才起作用。

5）拨码开关

拨码开关用于选择控制方式和模块通信地址。其定义如下图所示。

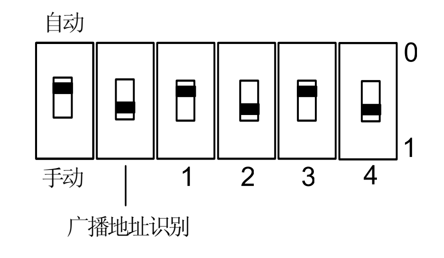


图 2-11　充电模块地址及手动选择六位拨码开关

①控制方式选择拨码

拨码开关最左边一位为控制方式选择拨码，用于选择模块的控制方式为自动控制还是手动控制。拨上为自动控制方式，拨下为手动控制方式，如图 2-11 所示。

在自动控制方式下，模块的输出电压、限流点、开关机均由监控模块进行控制，人工无法进行干预。如果模块连接到合闸母线上对电池进行充电，一般应设置为自动控制方式。

在手动控制方式下，模块的输出电压由上述介绍的手动调压按钮进行调节。模块的输出电压、限流点和开关机等均不受监控模块控制，但可以将模块的运行参数上报给监控模块。如果模块连接到控制母线上，则模块需输出单一的稳定电压，此时应将模块设置为手动状态，模块的输出电压由手动调压按钮调节，限流点全部放开，为 100%。

注意

手动调压按钮可使充电模块输出电压最高达到 286V,因此在系统正常时请勿随意调节该按键。由于不同用户选择蓄电池的节数有差异，为安全起见，充电模块的输出在出厂时已整定在浮充电压值 234V 上。

②地址识别拨码

拨码开关左边第二位为广播地址识别拨码，用于模块识别广播数据包。拨到上端时，模块认为只有地址为 255 的数据包是广播数据包。拨到下端时，模块认为只有地址为 254 的数据包是广播数据包。

③地址设置拨码

拨码开关右边四位为模块通信地址设置拨码，用于设置模块的通信地址。

在模块上设置的通信地址为二进制数，每一位拨码向上拨代表二进制数 0，向下拨代表二进制数 1。四位地址设置拨码中最左边一位为最低位，最右边一位为最高位。

充电模块 HD22020-3 的地址设置拨码为 4 位，因此模块的地址设置范围为 0～15，也就是说，连接到监控模块的同一个串口上的模块数最大为 16 个。

模块地址是监控模块识别各充电模块的唯一标志，同一系统中模块的地址设置不能相同。对于同一个模块，模块通信地址设置必须与监控模块中的模块地址设置相同，否则将出现通信异常。

在监控模块中设置的模块地址为十进制数，他们之间的转换关系见 2-18 表。

表 2-18　模块地址拨码状态和地址对应表

模块地址拨码状态				拨码二进制值	对应模块地址
1	2	3	4		
0	0	0	0	0000	0
0	0	0	1	0001	1
0	0	1	0	0010	2
0	0	1	1	0011	3
0	1	0	0	0100	4
0	1	0	1	0101	5
0	1	1	0	0110	6
0	1	1	1	0111	7
1	0	0	0	1000	8
1	0	0	1	1001	9
1	0	1	0	1010	10
1	0	1	1	1011	11
1	1	0	0	1100	12
1	1	0	1	1101	13
1	1	1	0	1110	14
1	1	1	1	1111	15

例如：地址设置拨码处于如上图所示的位置（黑色为拨码位置）。表示二进制 1010，从表中可查出十进制地址为 10。

6）拉手盖板

模块拉手隐藏在盖板后面。将盖板向下平移，就会露出模块拉手。模块工作时应将拉手盖板恢复到图 2-3 位置，否则将影响模块的散热。

7）风扇罩及防尘网

风扇罩用于防止外部物件被风扇吸入充电模块中造成模块损坏。防尘网用于过滤灰尘以延长模块寿命。

3．后面板

HD22020-3 充电模块的后面板主要是输入输出一体化插座，如下图所示。

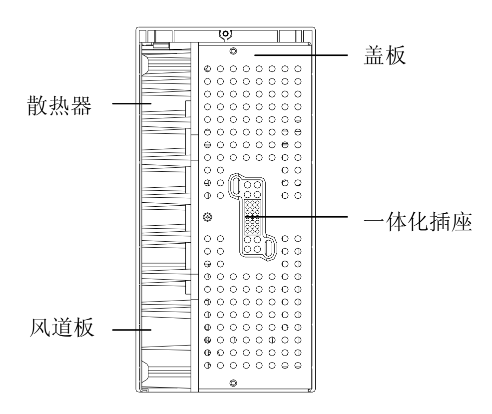


图 2-12　HD22020-3 充电模块后面板

HD22020-3 充电模块采用输入输出一体化插座，可热插拔，因此模块安装维护极为方便。一体化插座管脚分布如下图所示。

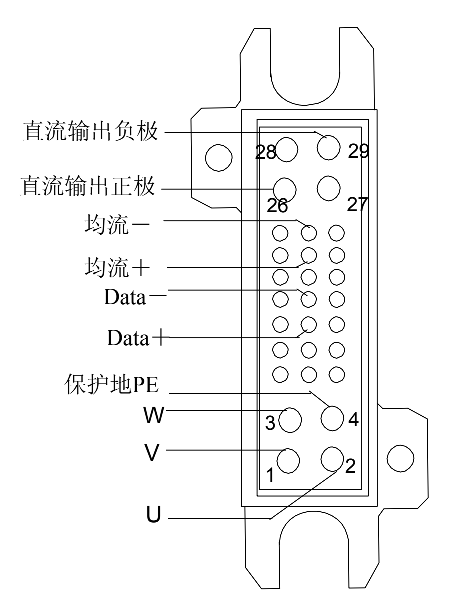


图 2-13　一体化插座管脚分布

管脚详细说明见下表。

表 2-19　一体化插座管脚说明

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明
交流输入	1	V 相输入	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制。
	2	U 相输入	
	3	W 相输入	
	4	保护地 PE	为模块的保护地引出端，内部已经和模块外壳连接。
通讯接口	12	DATA＋	弱信号端，模块和上级设备的通讯接口，为串行异步传输模式，通信方式为 RS485。
	15	DATA－	
均流接口	21	SHARE＋	弱信号端，两个或者两个以上的模块输出并联时，需要将此端并联，以实现模块均分负载功能。
	24	SHARE－	
直流输出	26	输出正极	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离。
	29	输出负极	

主要功能

1．保护功能

1）输入过/欠压保护

模块具有输入过/欠压保护功能。当输入电压小于 313±10Vac 或者大于 485±10Vac，模块保护，无直流输出，保护指示灯（黄色）亮。电压恢复到 335±10Vac～460±15Vac 之间后，模块自动恢复工作。

2）输出过压保护/欠压告警

模块具有输出过压保护欠压告警功能。当输出电压大于 293±6Vdc 时，模块保护，无直流输出，保护指示灯（黄色）亮。模块不能自动恢复，必须将模块断电后重新上电。

当输出电压小于 198±1Vdc 时，模块告警，有直流输出，保护指示灯（黄色）亮。电压恢复后，模块输出欠压告警消失。

3）短路回缩

模块具有短路回缩功能。当模块输出短路时，输出电流不大于 40%额定电流。短路因素排除后，模块自动恢复正常输出。

4）缺相保护

模块具有缺相保护功能。当输入缺相时，模块限功率输出。在输出电压为 260V 时输出 10A 电流。

5）过温保护

模块的进风口被堵住或环境温度过高导致模块内部的温度超过设定值时，模块会过温保护，模块面板的保护指示灯（黄色）亮，模块无电压输出。当异常条件清除、模块内部的温度恢复正常后，模块将自动恢复为正常工作。

6）原边过流保护

异常状态下模块整流侧出现过流，模块保护。模块不能自动恢复，必须将模块断电后重新上电。

2．其它功能

1）风扇温度控制

模块采用温度和电流联合控制风扇转动的方式。风扇转速分为停转、半转和全转三档，通过对输出电流和模块温度综合考虑进行风扇调速控制。

2）故障显示

模块告警信息以故障代码的形式在 LED 上实时的闪烁显示。这时 LED 显示内容改为故障代码，按下显示切换按钮后显示电压。故障代码如下表所示。

表 2-20　故障代码显示含义

故障代码	E31	E32	E33	E34	E36
代码含义	输出欠压	模块过温	交流过欠压	交流缺相	输出过压

3）通信功能

模块可以 RS485 方式与上位机通信。将模块输出电压和电流、模块保护和告警信息发送给上位机，接受并执行上位机下发的控制命令。见下表。

表 2-21　HD22020-3 充电模块通信功能

<table>
<tr><th>序号</th><th>项目</th><th>指标</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>遥信</td><td>将模块的保护信号（交流过、欠压，缺相，输出过、欠压，模块过温等信号）和故障信号传递给监控单元</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>遥测</td><td>测量充电模块的输出电压、电流，送模块表头显示并上报监控单元</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>遥控</td><td>根据监控单元的命令，控制充电模块的开/关机，均/浮充转换</td><td rowspan="3">同时具备手动控制功能，可以屏蔽监控单元的控制</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">遥调</td><td>根据监控单元的命令，调节模块的输出电压</td></tr>
<tr><td>根据监控单元的命令，在 10%～100%范围内调节充电模块的输出电流限流点</td></tr>
</table>

性能参数

1．环境要求

HD22020-3 充电模块环境要求见下表。

表 2-22　HD22020-3 充电模块环境要求

项目	指标
工作温度	-10℃～40℃
储存温度	-25℃～55℃
相对湿度	≤95%
大气压力	70～106kPa
冷却方式	自然冷、风冷结合

2．输入特性

HD22020-3 充电模块输入特性见下表。

表 2-23　HD22020-3 充电模块输入特性

项目	指标
输入电压	323V～475V（三相三线制）
输入电流	≤15A
交流输入频率	45～65Hz
效率	≥93%

3．输出特性

HD22020-3 充电模块输出特性见下表。

表 2-24　HD22020-3 充电模块输出特性

项目	指标
输出电压范围	176V～286V
额定输出电流	20A
最大输出电流	20.5A（输出电压 260V）
电压上升时间	3～8 秒（软启动时间）
输出恒流范围	10%～100%
稳流精度	≤±0.5%（20%限流测试）
负载电压纹波系数	≤0.1%
稳压精度	≤±0.5%
温度系数（1/℃）	≤0.2‰

4．机械参数

模块外形尺寸（长×宽×高）：460mm×139mm×288mm

模块重量：<15kg

5．音响噪音：<55dB

6．绝缘电阻与绝缘强度

1）绝缘电阻

输入端、输出端对外壳之间以及输入对输出之间的绝缘电阻>10MΩ（试验电压500Vdc）。

2）绝缘强度

输入端、输出端短接后，在输入/输出端与外壳之间施加 50Hz、有效值为 2000V 的交流电压 1 分钟，无击穿或飞弧现象。

7．告警和保护特性

HD22020-3 充电模块告警及保护特性见下表。

表 2-25　HD22020-3 充电模块告警及保护特性

项目	指标	备注
输出短路回缩	回缩电流≤40%额定电流，可自恢复	
输出过压保护	293±6Vdc　不可恢复，需要重新上电启机	保护后无 DC 输出
输出欠压告警	198±1Vdc　可恢复	保护后有 DC 输出
输入过压保护点	485±10Vac　可恢复，恢复点 460 ±15Vac	保护后无 DC 输出
输入欠压保护点	313±10Vac　可恢复，恢复点 335 ±10Vac	保护后无 DC 输出
缺相保护	限功率输出	输出限功率 5720w
过温保护	过温保护点：80℃，恢复点 60℃	精度：±5℃
风扇温度控制	采用温度和电流联合控制风扇转动的方式	

8．安规及 EMC 的标准等级

符合 CCC 安全标准，EMC 满足表 2-26 标准等级。

表 2-26　安规及 EMC 的标准等级

序号	项目	标准	标准等级
1	静电放电抗扰性要求	GB/T 17626.2-1998 表 2	Level 3 判据 B
2	振荡波抗扰性要求	GB/T 17626.12-1998 表 2	Level 3 判据 B
3	传导辐射干扰	EN 55022	Class　A
4	快速瞬变电脉冲群抗扰性要求	GB/T17626.4-1998	Level 3 判据 B
5	浪涌抗扰性要求	GB/T17626.5-1998	Level 3 判据 B
6	由射频场感应引起的传导骚扰抗扰性要求	GB/T17626.5-1998	Level 3 判据 B
7	工频磁场抗扰性要求	GB/T17626.8-1998	Level 4 判据 B
8	阻尼振荡磁场抗扰度	GB/T17626.10-1998	Level 4 判据 B
9	射频电磁场辐射抗扰度	GB/T17626.3-1998	Level 3 判据 B
10	电压暂降、短时中断和电压渐变抗扰性要求	IEC61000-4-11	95%　0.5 Period　判据 B
			>30%　25 Period　判据 B
			>90%　250 Period　判据 B

9．MBTF>300,000 小时

10. 安装尺寸

HD22020-3 充电模块安装尺寸见下图。

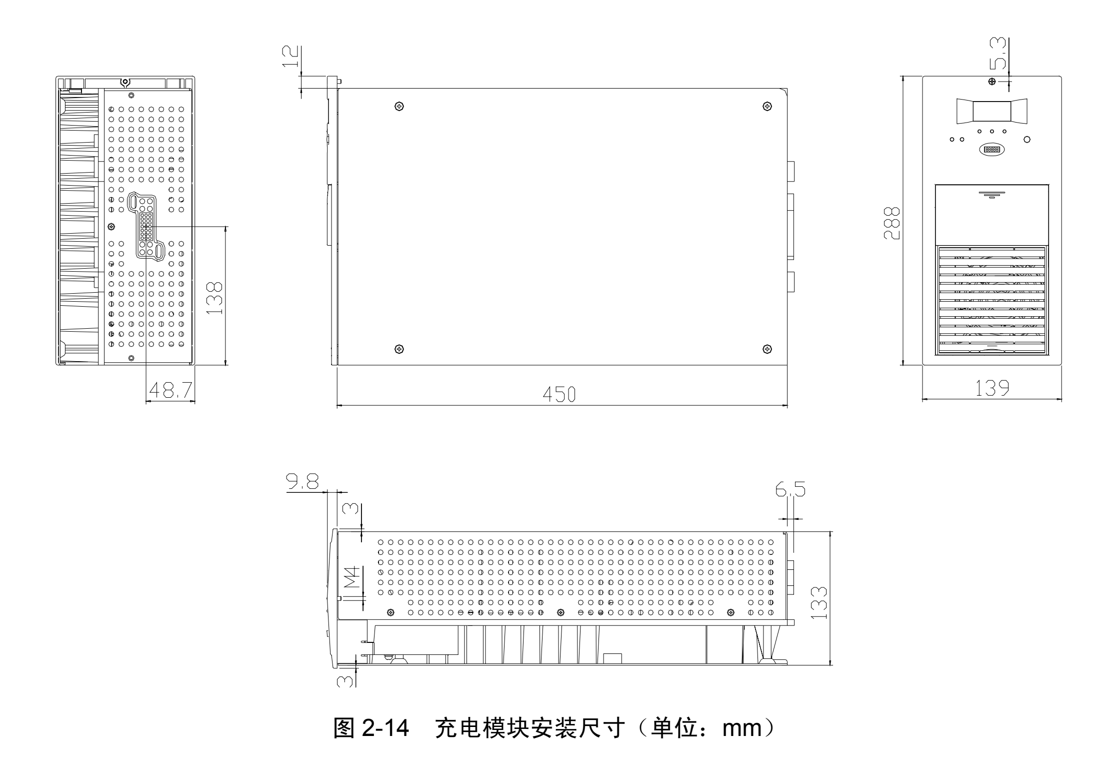


图 2-14　充电模块安装尺寸（单位：mm）

2.2.2 包装维护

注意

未经许可，严禁擅自打开模块外壳。否则，由此造成的设备损坏以及人身伤害艾默生公司概不负责。同时，由此造成的技术秘密的泄漏，艾默生公司保留追究相关法律责任的权利。

运输包装

因模块在系统上是靠档销防止模块滑脱，没有与系统紧固连接。在系统运输时，模块必须取下，单独包装发运。严禁模块安装于系统上运输，否则将造成系统和模块损坏。

维护

1．清洗防尘网

HD22020-3 充电模块在灰尘较大的环境下长时间工作后，防尘网内会堆积大量灰尘。灰尘太多会影响模块散热，应及时清洗防尘网。清洗方法如下：

1）取下位于模块前面板上的格状风扇罩。

2）从取下的格状风扇罩中取出防尘网（注意方向），用清水洗涤，待干燥后，按原方向装入风扇罩即可。

3）将格状风扇罩装到模块的前面板，复原。

2．更换风扇

模块风扇不需要做特别维护，损坏后，及时更换即可。更换方法如下：

1）取下位于模块前面板上的格状风扇罩（注意风扇罩内装有一个长方形的防尘网）。

2）取出风扇，从拉手底部取出风扇转接头，拔下 2 芯电源插头。

3）更换风扇。将 2 芯电源插头放入拉手底部。

4）安装风扇罩，同时应注意防尘网方向，方向错误时，风扇罩将不能装入面板。

2.2.3 使用注意事项及处理

模块均流

均流指的是连接到同一母线上的模块输出相同电流以均分负载。模块出厂前已经经过严格的均流调试，在模块工作于自动控制方式下，任何模块设置为相同输出电压时，不需要作任何均流调整，模块也不提供外部调整的器件。

系统存在控制模块（采用 34、35 接线方案）时，控制模块和合闸模块之间只能连接通信电缆，不能连接均流电缆。任何情况下，充电模块和监控模块之间只连接通信电缆。

如果发现模块之间严重不均流，采用下述的排除方法，将故障模块更换。确认模块是否均流损坏的方法如下：

首先，逐个模块检查均流母线是否连接好，均流线是否连接正确，充电模块是否在自动工作状态下。如果都正常，按以下步骤查找故障模块。

1．彻底断开模块的均流电缆和通讯电缆，单独开启一个充电模块。

2．待充电模块开启以后，给充电模块加额定负载 1/3～2/3 的额定电流。

3．用万用表的直流电压档测量充电模块的正负均流母线的之间的电压，正常情况下应为 0.6～1.2V 左右。

4．逐个检查每个充电模块在负载情况下的均流母线电压，有电压为正常，如果负载状态下测量无此电压，则充电模块的均流电路已经损坏。

🕮　**注意**

当模块连接到不同母线上（如系统采用 34、35 接线方式）时，严禁在控制模块和合闸模块之间连接均流线！同时，严禁将均流线连接到监控模块上！

输出电压设定范围

模块在手动工作方式下，输出电压由面板上的手动调压按钮调节。按一下左边按钮输出电压降低 1V，按一下右边按钮输出电压升高 0.5V。在自动方式下，模块电压由监控模块指令控制。

模块告警现象及处理

模块常见故障表现有：电源指示灯（绿色）灭、保护指示灯（黄色）亮、故障指示灯（红色）亮，同时数码管闪烁，指示故障代码（电流显示）。各指示灯状态所指示常见故障及处理措施见下表。

表 2-27　模块告警及处理措施

异常现象	异常原因	处理建议
电源指示灯（绿色）灭	输入交流断电	检查输入是否正常
	模块内部故障	返回维修
保护指示灯亮（黄色）	输出欠压 E31	检查输出电压是否正常
	模块过温 E32	环境温度过高。系统热设计不合理
	交流过欠压 E33	检查交流输入电压是否正常
	交流缺相 E34	检查交流输入电压是否缺相正常
故障指示灯亮（红色）	输出过压 E36	断开交流电，重新上电

2.3　HD22005-3 系列

充电模块 HD22005-3 系列采用温控风冷方式，接口简单，通用性强。

产品系列见下表。

表 2-28　订货信息

名称	型号	编码	单位	定购指南	备注
充电模块	HD22005-3	02130472	个	根据系统要求配置个数	风冷（防尘设计）
充电模块	HD11010-3		个	根据系统要求配置个数	风冷（防尘设计）

2.3.1　充电模块外形

HD22005-3 系列充电模块的外型如下图所示。

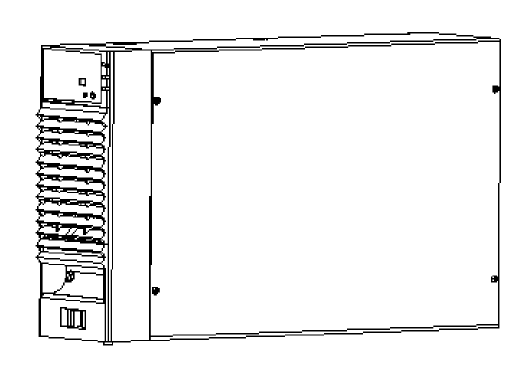


图 2-15　HD22005-3 充电模块外形

外形尺寸如下图所示。

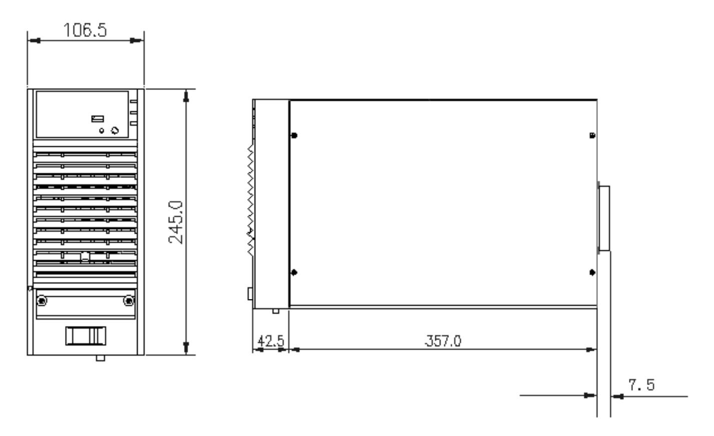


图 2-16　充电模块外形尺寸图（单位：mm）

注意

充电模块与系统在结构上为松散连接，系统运输时必须将充电模块拆下，单独包装发运。否则，将可能造成充电模块损坏。

2.3.2　充电模块技术指标

充电模块的通用技术指标如表 2-29～表 2-32 所示。

表 2-29　充电模块输入特性表

项目	指标
输入电压	323V～475V（三相三线制）
输入电流	≤4A
交流输入频率	45Hz～65Hz
效率	≥90%

表 2-30　充电模块输出特性表

项目	HD22005-3	HD11010-3	备注
输出电压范围	198～286V	99～143V	220V 系列
输出电流	额定输出：5A	额定输出：10A	最大输出为额定值的 105%～110%
电压上升时间	3～10 秒		软启动时间
输出恒流范围	10%～110%		
稳流精度	≤±1%		20%限流测试
负载电压纹波系数	≤0.1%		
稳压精度	≤±0.5%		
温度系数（1/℃）	≤0.2‰		

表 2-31 充电模块保护特性表

项目	HD22005-3	HD11010-3	备注
输出短路回缩	回缩电流≤40%额定电流，可自恢复		
输出过压保护	293±6Vdc　不可恢复，需要重新上电启机	148±4Vdc	保护后无 DC 输出
输出欠压告警	191±6Vdc　可恢复	96±4Vdc	保护后有 DC 输出
输入过压保护点	482±6Vac　可恢复，恢复点 460 ±15Vac		保护后无 DC 输出
输入欠压保护点	316±6Vac　可恢复，恢复点 335 ±10Vac		保护后无 DC 输出
缺相保护	可恢复		保护后无 DC 输出
过温保护	过温保护点 85℃，恢复点 75℃		精度：±5℃
风扇温度控制	风扇启动点 50℃，风扇停转点 38℃		精度：±5℃

表 2-32 充电模块监控功能说明

序号	项目	指标	备注
1	遥信	将模块的保护信号（交流过、欠压，缺相，输出过、欠压，模块过温等信号）和故障信号传递给监控单元	
2	遥测	测量充电模块的输出电压、电流，送模块表头显示并上报监控单元	
3	遥控	根据监控单元的命令，控制充电模块的开/关机，均/浮充转换	同时具备手动控制，可以屏蔽监控单元的控制
4	遥调	根据监控单元的命令，调节模块的输出电压。	
		根据监控单元的命令，在 10%～100%范围内调节充电模块的输出电流限流点	
5	显示	充电模块监控板控制充电模块的 LED 表头显示模块的输出电流、电压	

2.3.3　充电模块接口

充电模块通过模块后面板的一体化输出插座与系统连接，充电模块后面板布置如下图所示。

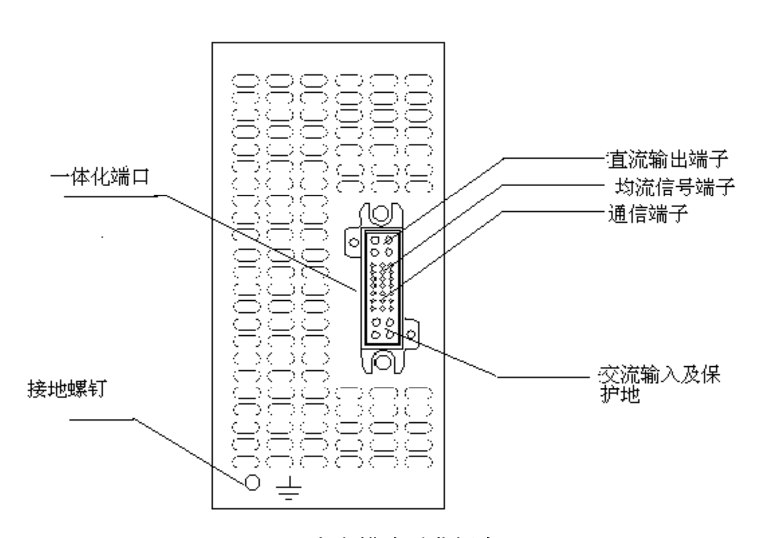


图 2-17　充电模块后背板布置图

📖 注意

模块使用时，需要电源系统提供满足相关防护标准的机柜外壳，以满足相关的标准和法规。

一体化端口各引脚信号如下图所示。

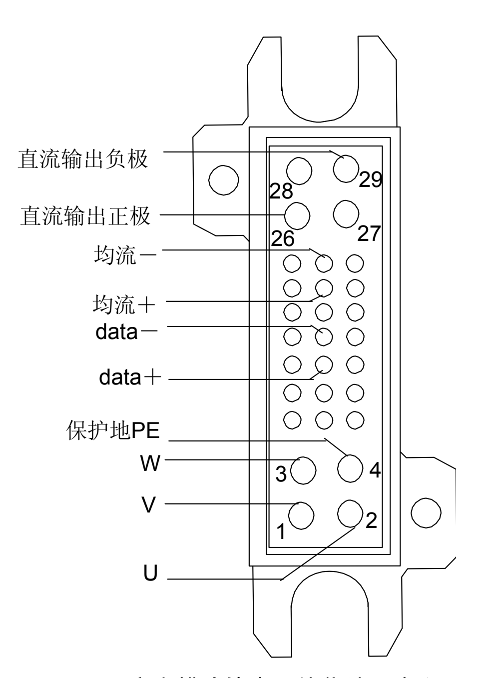


图 2-18　充电模块输出一体化端口定义图

接口特性如下表所示。

表 2-33　接口特性

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明
交流输入	1	V 相输入	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制
	2	U 相输入	
	3	W 相输入	
	4	保护地 PE	为模块的保护地引出端，内部和模块外壳相连接
通讯接口	12	DATA＋	弱信号端，模块和上级设备的通讯接口，为串行异步传输模式，接口电平为 RS485
	15	DATA－	
均流接口	21	均流信号＋	弱信号端，两个或者两个以上的模块输出并联时，需要将此端并联，以实现模块均分负载
	24	均流信号－	
直流输出	26	输出正极	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离
	29	输出负极	

2.3.4　充电模块使用说明

充电模块前面板如下图所示。

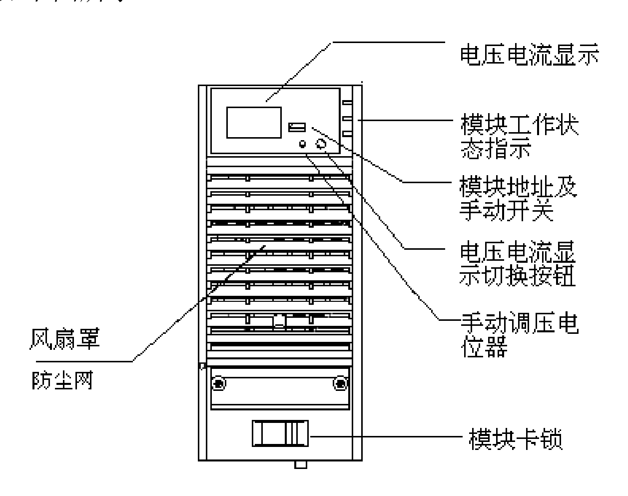


图 2-19　充电模块前面板图

- 充电模块前面板上的高亮度 LED 数码管指示模块的输出电压或电流，由显示转换开关进行切换。
- 面板上的发光二极管分别指示模块输入电源正常（绿色）、模块保护（黄色）、模块故障（红色）。其中，模块保护包括交流过、欠压，过温、缺相，输出欠压等。模块故障包括模块输出过压。
- 模块面板上嵌入的电位器用来调整模块在手动状态下的输出电压，注意只有在手动方式下，调节该电位器才起作用。

📖 注意

模块出厂时在手动调压电位器上安装有防静电帽，需要手动调节电压时可取下防静电帽并使用无感调笔调节模块输出电压，调节完毕后必须将防静电帽装回原位置。

- 充电模块地址及手动/自动拨码开关用来设置模块通讯地址和选择手动功能，其定义如下图所示。

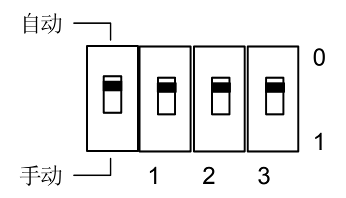


图 2-20 充电模块地址及手动选择六位拨码开关图

自动/手动工作方式：

自动：在自动工作方式下，模块的输出电压、限流点、开关机均由监控模块进行控制，人工无法进行干预，如果模块设计用作合闸模块，对电池进行充电，一般应设置为自动工作方式。

手动：手动状态下，模块的输出电压有上述介绍的面板电位器进行调整，模块的输出电压、限流点和开关机等均不受监控模块控制，但可以将模块的运行参数上报给监控模块。如果模块连接到控制母线上，为单一稳定电压输出，应将模块设置为手动状态，调整电位器为需要输出的电压值，此时模块的限流点全部放开，为 105％～110％。

注意

调节电位器可使充电模块输出电压最高达到 290V,在系统正常时请勿随意调节该电位器。由于不同用户选择蓄电池的节数有差异，为安全起见，充电模块的输出在出厂时已整定在浮充电压值 234V 上。

- 地址设置

地址选择开关决定充电模块与监控模块通讯时的二进制地址，拨码向上拨代表二进制为 0，向下拨代表二进制数 1。模块地址是监控模块识别各充电模块的唯一标志，同一系统中模块的地址设置不能相同。

充电模块 HD22005-3 的地址设置开关为 3 位，因此模块的地址设置范围为 2^3＝8，也就是说，挂在同一条通讯线上（对应监控模块的一个串口）的模块数最大为 8 个。

模块地址设置为二进制数，在监控模块中设置模块的地址为十进制数，他们之间的转换关系见下表。

表 2-34 二进制与十进制对应关系

二进制	000	001	010	011	100	101	110	111
十进制	0	1	2	3	4	5	6	7

例如：地址设置拨码开关如下图所示的位置。(黑色为拨码位置)。其表示二进制 101，从表中可查出十进制地址为 5。

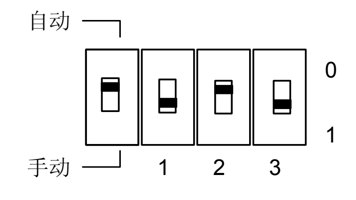


图 2-21　模块地址拨码开关设置

充电模块显示内容：充电模块的 LED 可以显示模块的输出电压和输出电流，其切换通过面板上的显示切换开关来切换。显示电压为 3 位，显示电压精度为±0.5V，显示电流精度为±0.05A。

📖 注意

未经许可，严禁擅自打开模块外壳。**严禁在模块运行过程中，打开防尘罩和拆离风扇**，否则，由此造成的人身伤害以及设备损坏我司概不负责，同时由此造成的技术秘密的泄漏，我司保留追究相关法律责任的权利。

- 风扇更换

风冷模块的风扇达到使用寿命损坏后，需要及时更换，更换方法如下：

取下位于模块前面板上的格状风扇罩（注意风扇罩内装有一长方形的防尘网）　。

取下风扇，拔开位于风扇后方的两芯电源插头。

更换风扇，注意风扇的电源线不应太长，否则可能导致电线绞入风扇，使风扇停转。

安装风扇罩，同时应注意防尘网方向，方向错误时，风扇罩将不能装入面板。

更换完毕。

📖 特别注意

严禁在模块带电时更换风扇。更换风扇前必须先将模块断电，以避免由此造成的人身伤害以及设备损坏。

- 防尘网清洗

模块在灰尘较大的环境下长时间工作后，防尘网内会过滤大量灰尘 ，灰尘太多会影响模块散热，应及时清洗，清洗方法如下：

取下位于模块前面板上的格状风扇罩。

从取下的格状风扇罩中取出防尘网（注意方向），用清水洗涤，待干燥后，按原方向装入风扇罩即可。

将格状风扇罩装到模块的前面板，复原。

📖 特别注意

严禁在模块带电时更换及清洗防尘网。操作时必须先将模块断电，以避免由此造成的人身伤害以及设备损坏。

2.3.5 充电模块使用注意事项

在实际使用充电模块中，有以下几点需要注意

（本节中如果不特别说明，所有模块均指充电模块）

1．模块均流

模块出厂已经经过严格的均流调试，在模块工作于自动状态下，任何模块设置为相同输出电压时，不需要作任何均流调整，模块也不提供外部调整的器件。均流指的是连接到同一母线上的模块均分负载。

系统存在控制模块（采用 34、35 接线方案）时，控制模块和合闸模块之间只作通讯连接。任何情况下，充电模块和监控模块之间只作通讯连接！

如果发现模块电压严重不均流情况，采用排除的方法，将造成不均流的模块更换。确认模块是否均流损坏的方法如下：

- 彻底断开模块的均流电缆和通讯电缆，单独开启一个充电模块。
- 待充电模块开启以后，给充电模块加额定负载 1/3～2/3 的额定电流。
- 用万用表的直流电压档测量充电模块的均流母线的正负之间的电压，对应的均流母线的电压为 0.6～1.2V 左右。
- 逐个检查每个充电模块在负载情况下的均流母线电压，有电压为正常，需要检查均流母线是否连接好、均流线是否连接正确、充电模块是否在自动工作状态下，排除故障。如果负载状态下测量无此电压，则充电模块的均流电路已经损坏。

🕮 注意

当模块连接到不同母线上（如系统采用 34、35 接线方式）时，严禁在控制模块和合闸模块之间连接均流线！同时，严禁将均流线连接到监控模块中！

2．模块散热

模块采用风机冷却方式，安装于模块前部的风机从模块前方抽风吹向模块后方，在设计模块安装时，需要进行模块的散热风道设计，即在安排模块位置时，应该保证模块前后散热风道的畅通，模块后方尽量少安装温度敏感部件，设计时应避免将直流采样盒、霍尔传感器、配电监控盒等部件安置在模块风道附近。

🕮 注意

严禁将模块水平放置安装！设计机柜时，严禁在模块前加柜门阻碍空气流动！

3．模块热插拔

模块热插拔的条件是模块输出端串接隔离二极管，防止母线上已经存在的电压对模块内未充电的大容量的电容充电，引起母线的瞬时短路和模块内部部分电路的瞬时过载，严重时甚至毁坏设备。

📖 **注意**

对模块本身来说，不具备热插拔功能。

正在工作中的模块进行插拔时，必须有严格的时间间隔，原则是拔离的模块的输出电压完全下降到 0V，否则在重复插拔的过程中，将导致模块的损坏。

📖 **注意**

同一充电模块在系统带电的情况下，相邻两次插拔时间间隔必须大于 1 分钟！

4．电压调整

模块在手动工作方式下，调整电压由面板上的电位器控制。顺时针调整电位器，输出电压升高。

在自动方式下，模块电压由监控模块指令控制。

📖 **注意**

当模块设置为连接到控制母线时，监控模块将不对充电模块进行电压控制，但充电模块可 100%限流。

5．模块电源控制

为了方便充电模块的单个维护，模块交流输入应分别设置单独的空气开关，不应直接连接到交流母线上，推荐空开额定容量为 6A：

6．模块的运输包装

因模块在系统上是靠档销防止模块滑脱，没有与系统紧固连接。在系统运输时，模块必须取下，单独包装发运。严禁模块安装于系统上运输，否则将造成系统和模块损坏。

2.4　HD22010-2 系列

2.4.1　充电模块外形

充电模块的外型如下图所示。

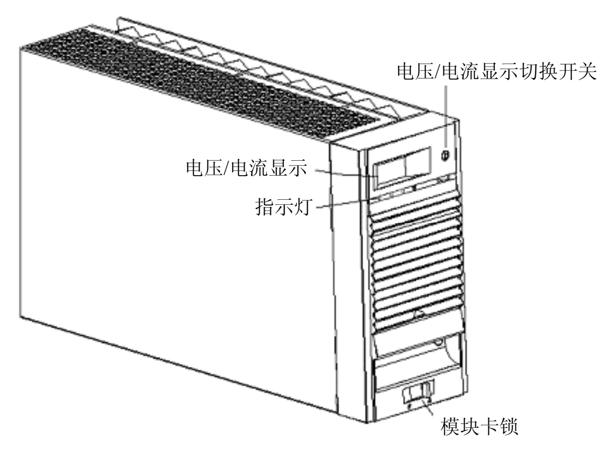


图 2-22　充电模块外形

2.4.2　充电模块工作原理

充电模块工作原理如下图：

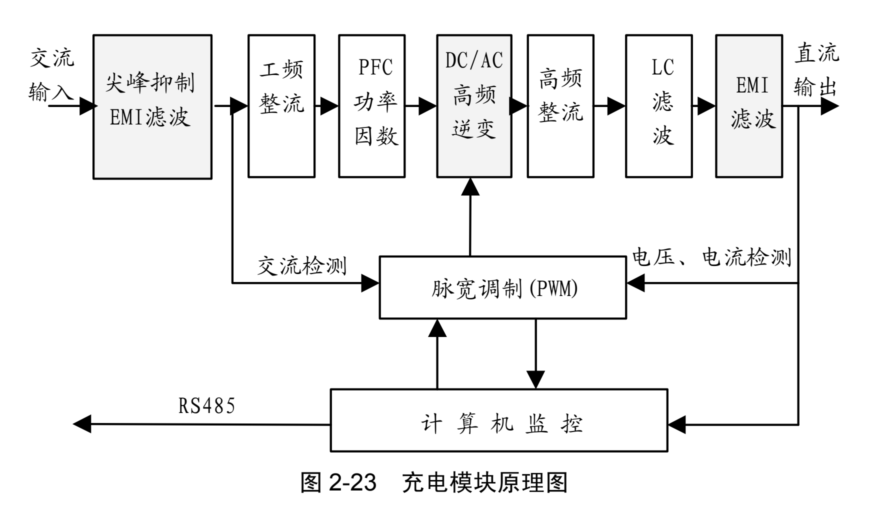


图 2-23　充电模块原理图

三相交流电源经过 EMI 滤波器输入到整流电路，将交流整流为脉动的直流输出，通过无源功率因数校正（PFC）电路，将脉动的直流转换为平直的直流电源，DC/AC 高频逆变器将直流转换为高频交流电源，通过高频整流电路将高频的 AC 转换为高频脉动的直流，此直流通过高频滤波输出。

其中 DC/AC 高频变换电路在脉宽调制（PWM）电路的控制下通过调整变换电路的脉冲宽度，以实现电压调整（包括稳压和电压整定）。

整个充电模块在微机系统的监控下工作，包括模块的保护、电压调整等，同时微机实现将充电模块的运行数据上报到监控模块和接受监控模块的控制命令。

2.4.3 充电模块技术指标

充电模块的主要功能是实现 AC/DC 变换。充电模块可以在自动（监控模块控制）和手动（人为控制）两种工作方式下工作。充电模块有四种型号，以适应用户的不同需要，见下表。

表 2-35 充电模块型号及输出

充电模块	输出
HD22010-2	输出 220V/10A
HD22005-2	输出 220V/5A
HD11020-2	输出 110V/20A
HD11010-2	输出 110V/10A

充电模块的通用技术指标如表 2-36～表 2-39 所示。

表 2-36 充电模块输入特性表

项目	指标
输入电压	323V～475V（三相三线制）
输入电流	HD22010-2≤8A HD22005-2≤4A HD11020-2≤8A HD11010-2≤4A
交流输入频率	50Hz±10%
功率因数	≥0.92
效率	≥94%

表 2-37 充电模块输出特性表

项目	指标		备注
输出电压范围	198～286V（220V 系列）	99～143V（110V 系列）	
输出电流	HD22010-2：额定输出 10A HD22005-2：额定输出 5A	HD11020-2：额定输出 20A HD11010-2：额定输出 10A	最大输出为额定值的 105%～110%
电压上升时间	3～8 秒		软启动时间
输出恒流范围	10%～100%		
稳流精度	≤±1%		
负载电压纹波系数	≤0.03%	≤0.05%	
稳压精度	≤±0.5%		
温度系数（1/℃）	≤0.2‰		

表 2-38　充电模块保护特性表

项目	指标		备注
输出短路回缩	回缩电流≤40%额定电流，可恢复		
输出过压保护	220V 系列：291±4Vdc	110V 系列：145±2Vdc	可由监控模块设置
输出欠压告警	220V 系列：194±4Vdc	110V 系列：97±2Vdc	
输入过压保护点	480±5Vac，可恢复，回差 5～15V		
输入欠压保护点	318±5Vac，可恢复，回差 10～20V		
缺相保护	可恢复		
过温保护	过温保护点：85℃，降温后恢复		精度：±5℃

表 2-39 充电模块监控功能说明

<table>
<tr><th>序号</th><th>项目</th><th>指标</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>遥信</td><td>将模块的保护信号（交流过、欠压，缺相，输出过、欠压，模块过温等信号）和故障信号传递给监控单元</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>遥测</td><td>测量充电模块的输出电压、电流，送模块表头显示并上报监控单元</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>遥控</td><td>根据监控单元的命令，控制充电模块的开/关机，均/浮充转换</td><td rowspan="3">同时具备手动控制，可以屏蔽监控单元的控制</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">遥调</td><td>根据监控单元的命令，调节模块的输出电压</td></tr>
<tr><td>根据监控单元的命令，在 10%～100%范围内调节充电模块的输出电流限流点</td></tr>
<tr><td>5</td><td>显示</td><td>充电模块监控板控制充电模块的 LED 表头显示模块的输出电流、电压</td><td></td></tr>
</table>

2.4.4　充电模块接口

充电模块通过模块后面板的一体化输出插座输出信号，充电模块后面板布置如下图所示。

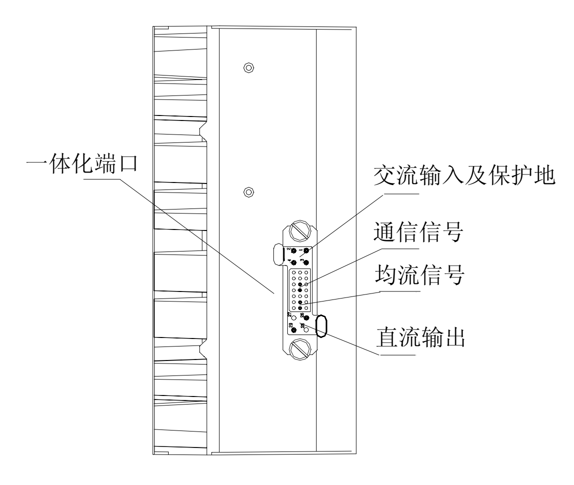


图 2-24　充电模块后背板布置图

一体化端口各引脚信号如下图所示。

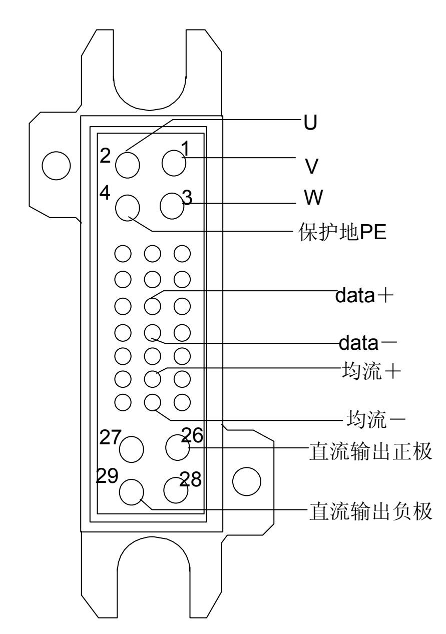


图 2-25　充电模块输出一体化端口定义图

接口特性如下表所示。

表 2-40　接口特性

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明
交流输入	1	V 相输入	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制
	2	U 相输入	
	3	W 相输入	
	4	保护地 PE	为模块的保护地引出端，内部和模块外壳相连接
通讯接口	12	DATA＋	弱信号端，模块和上级设备的通讯接口，为串行异步传输模式，接口电平为 RS485
	15	DATA－	
均流接口	21	均流信号＋	弱信号端，两个或者两个以上的模块输出并联时，需要将此端并联，以实现模块均分负载
	24	均流信号－	
直流输出	26	输出正极	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离
	29	输出负极	

2.4.5　充电模块使用说明

充电模块前面板如下图所示。

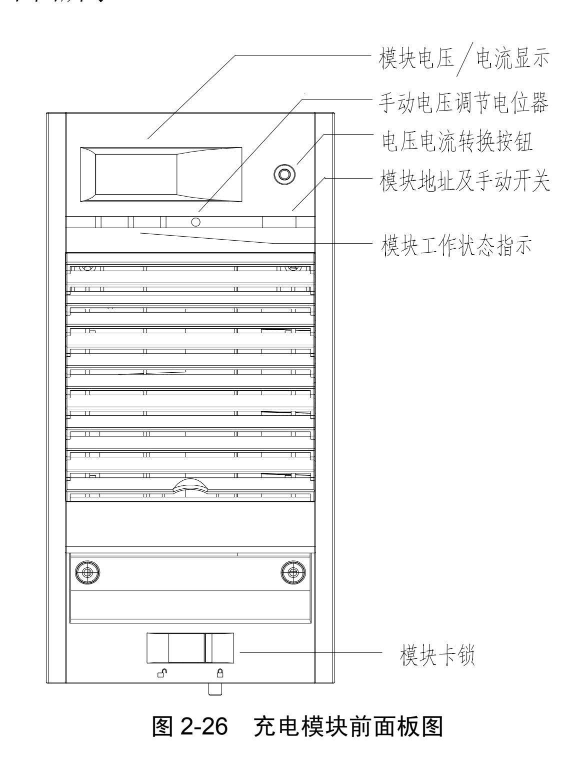


图 2-26　充电模块前面板图

- 充电模块前面板上的高亮度 LED 数码管指示模块的输出电压或电流，由显示转换开关进行切换。
- 面板上的发光二极管分别指示模块输入电源正常（绿色）、模块保护（黄色）、模块故障（红色）。其中，模块保护包括交流过、欠压，过温、缺相，输出欠压等。模块故障包括模块输出过压。
- 模块面板上嵌入的电位器用来调整模块在手动状态下的输出电压，注意只有在手动方式下，调节该电位器才起作用。
- 充电模块地址及手动/自动拨码开关用来设置模块通讯地址和选择手动功能，其定义如下图所示。

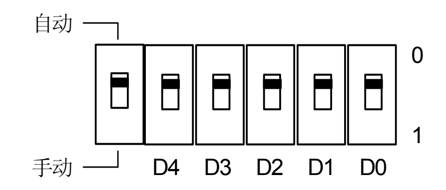


图 2-27 充电模块地址及手动选择六位拨码开关图

自动/手动工作方式：

自动：在自动工作方式下，模块的输出电压、限流点、开关机均由监控模块进行控制，人工无法进行干预，如果模块设计用作合闸模块，对电池进行充电，一般应设置为自动工作方式。

手动：手动状态下，模块的输出电压有上述介绍的面板电位器进行调整，模块的输出电压、限流点和开关机等均不受监控模块控制，但可以将模块的运行参数上报给监控模块。如果模块连接到控制母线上，为单一稳定电压输出，应将模块设置为手动状态，调整电位器为需要输出的电压值，此时模块的限流点全部放开，为105％～110％。

🕮 注意

调节电位器可使充电模块输出电压最高达到284V/142V，在系统正常时请勿随意调节该电位器。由于不同用户选择蓄电池的节数有差异，为安全起见，充电模块的输出在出厂时已整定在234V/117V浮充电压值上。

● 地址设置

地址选择开关决定充电模块与监控模块通讯时的二进制地址，拨码向上拨代表二进制为 0，向下拨代表二进制数 1。模块地址是监控模块识别各充电模块的唯一标志，同一系统中模块的地址设置不能相同。

模块的地址设置开关为5位，因此模块的地址设置范围为 2^5＝32，也就是说，在挂在同一条通讯线上（对应监控模块的一个串口）的模块数不能超过 32 个，但监控模块中最多可以设置的模块数为64，这是可以通过将模块分成两组，连接到不同的通讯线上（即监控模块不同的串口）来解决。

模块地址设置为二进制数，在监控模块中设置模块的地址为十进制数，他们之间的转换关系如下。

表 2-41 二进制与十进制对应关系

二进制	00000	00001	00010	00011	00100	00101	00110	00111
十进制	0	1	2	3	4	5	6	7
二进制	01000	01001	01010	01011	01100	01101	01110	01111
十进制	8	9	10	11	12	13	14	15
二进制	10000	10001	10010	10011	10100	10101	10110	10111
十进制	16	17	18	19	20	21	22	23
二进制	11000	11001	11010	11011	11100	11101	11110	11111
十进制	24	25	26	27	28	29	30	31

例如：地址设置拨码开关如下图所示的位置。（黑色为拨码位置）。其表示二进制 10100，从表中可查出十进制地址为 20。

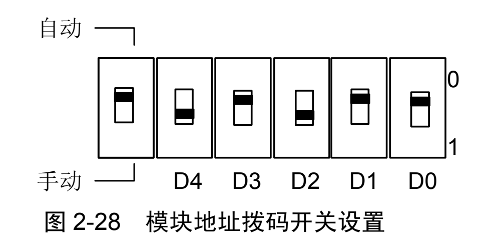


图 2-28　模块地址拨码开关设置

充电模块显示内容：充电模块的 LED 可以显示模块的输出电压和输出电流，其切换通过面板上的显示切换开关来切换。显示电压为 3 位，显示电压精确为 0.1A，显示误差为±1 个字。

📖 **注意**

未经许可，严禁擅自打开模块外壳。否则，由此造成的设备损坏以及人身伤害我司概不负责。同时，由此造成的技术秘密的泄漏，我司保留追究相关法律责任的权利。

2.4.6　模块安装

- 充电模块的外形尺寸如下图所示。

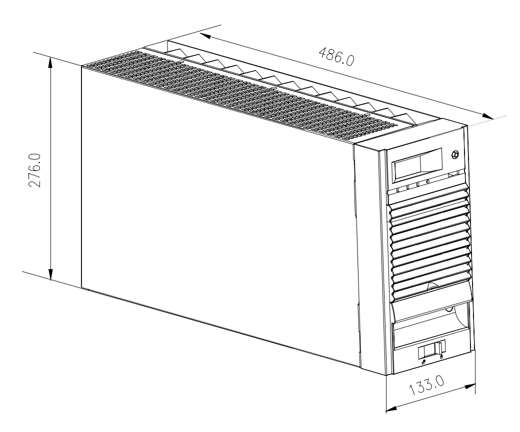


图 2-29　充电模块外形尺寸图（单位：mm）

- 充电模块的装配尺寸

设计模块的插框时，应保证整个充电模块刚好能够插入插框，模块后部通过一体化插座固定，保证其上下和左右方向的固定，装配尺寸如下图所示，通过模块卡锁槽位的设计，保证其前后方向固定其尺寸也如下图所示，槽位的深度为 12mm。相邻三个模块的安装尺寸如下图中下图所示。

📖 **注意**

充电模块与系统在结构上为松散连接，系统运输时必须将充电模块拆下，单独包装发运。否则，将造成充电模块损坏。

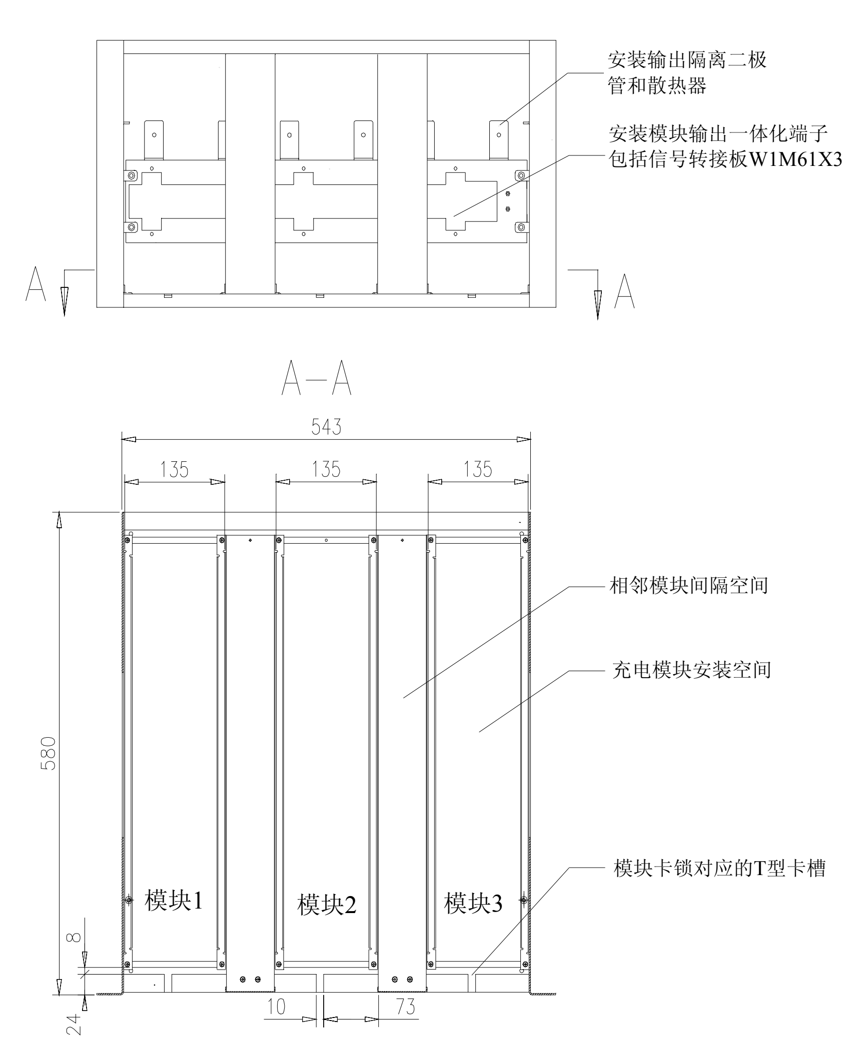


图 2-30　充电模块安装配尺寸图（单位：mm）

2.4.7　充电模块使用注意事项

在实际使用充电模块中，有以下几点需要注意。

（本节中如果不特别说明，所有模块均指充电模块）

1．模块均流

模块出厂已经经过严格的均流调试，在模块工作于自动状态下，任何模块设置为相同输出电压时，不需要作任何均流调整，模块也不提供外部调整的器件。均流指的是连接到同一母线上的模块均分负载。

系统存在控制模块（采用 34、35 接线方案）时，控制模块和合闸模块之间只作通讯连接。任何情况下，充电模块和监控模块之间只作通讯连接！

如果发现模块电压严重不均流情况，采用排除的方法，将造成不均流的模块更换。确认模块是否均流损坏的方法如下：

- 彻底断开模块的均流电缆和通讯电缆，单独开启一个充电模块。
- 待充电模块开启以后，给充电模块加载,使模块至少输出 1A 以上电流。

测量均流母线上电压.

充电模块的输出电流和均流母线上的电压成正比，对应关系如下：

20A 模块－输出电流 20A 时，均流母线电压为 2.6V 左右，10A 对应 1.3V，以此类推.。

10A 模块－输出电流 10A 时，均流母线电压为 2.0V 左右，5A 对应 1.0V，以此类推。

5A 模块－输出电流 5A 时，均流母线电压为 2.0V 左右，2.5A 对应 1.0V，以此类推。

为了测试准确，可给模块加较大的负载（不能超过额定负载），若根据模块输出电流计算出的均流母线电压和实际测得的均流母线电压值相差大于 0.3V 或均流母线上电压接近 0V，可判断为均流芯片损坏.

例：20A 模块输出电流为 5A，根据以上对应关系均流母线电压应为 0.65V 左右，用万用表测量均流母线上电压，正常时不小于 0.35V，否则可判断为均流损坏。

- 逐个测量每个充电模块在负载情况下的均流母线电压，若电压值在正常范围内的话，则需要检查均流母线是否可靠地正确连接、充电模块是否在自动工作状态下。如果在负载状态下测量的均流母线电压为零，则充电模块的均流电路已经损坏。

📖 **注意**

当模块连接到不同母线上（如系统采用 34、35 接线方式）时，严禁在控制模块和合闸模块之间连接均流线！同时，严禁将均流线连接到监控模块中！

2．模块散热

模块采用自然冷却方式，因此在设计模块安装时，需要进行模块的散热设计，即在安排模块位置时，应该充分考虑模块发热对环境的影响，如监控模块、配电监控，特别是其他一些测量电路的影响不容忽视，设计时应避免将直流采样盒、霍尔传感器、配电监控盒等部件安置在模块附近。

模块层次之间应留有 15～20cm 的散热风道，同时能够有效导热，保持空气流通。

3．模块热插拔

模块热插拔的条件是模块输出端串接隔离二极管，防止母线上已经存在的电压对模块内未充电的大容量的电容充电，引起母线的瞬时短路和模块内部部分电路的瞬时过载，严重时甚至毁坏设备。

📖 注意

对模块本身来说，不具备热插拔功能。

正在工作中的模块进行插拔时，必须有严格的时间间隔，原则是拔离的模块的输出电压完全下降到 0V，否则在重复插拔的过程中，将导致模块的损坏。

📖 注意

同一充电模块在系统带电的情况下，相邻两次插拔时间间隔必须大于 1 分钟！

4．电压调整

模块在手动工作方式下，调整电压由面板上的电位器控制。顺时针调整电位器，输出电压升高。

在自动方式下，模块电压由监控模块指令控制。

📖 注意

当模块设置为连接到控制母线时，监控模块将不对充电模块进行电压控制。充电模块限流点全部放开，为 105％～110％。

5．模块电源控制

为了方便充电模块的单个维护，模块交流输入应分别设置单独的空气开关，不应直接连接到交流母线上，空开的选取根据模块的输出功率的大小而确定，具体可以参考下表。

表 2-42 空开额定容量

模块型号	HD22010-2	HD22005-2	HD11020-2	HD11010-2
空开额定容量（A）	10	6	10	6

6．和降压硅链相关

当采用 34、35 等接线方式时，连接控制模块和合闸模块之间的降压硅链必须增加一个逆止二极管，防止在电池放电过空的情况下，控制模块对电池和合闸模块的反冲，如下图示。（注意有些降压硅链内部带此逆止二极管，则可不必增加）

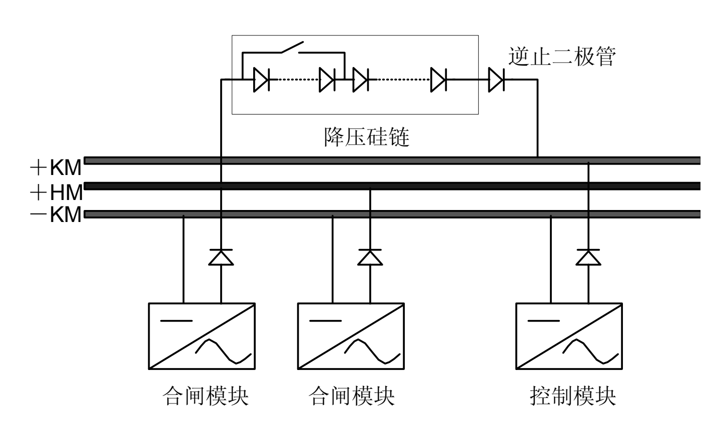


图 2-31　充电模块和降压硅链连接

7．模块的运输包装

因模块在系统上是靠档销防止模块滑脱，没有与系统紧固连接。在系统运输时，模块必须取下，单独包装发运。严禁模块安装于系统上运输，否则将造成系统和模块损坏。

2.4.8　充电模块在系统中的连线

充电模块在系统的接线如下图所示。

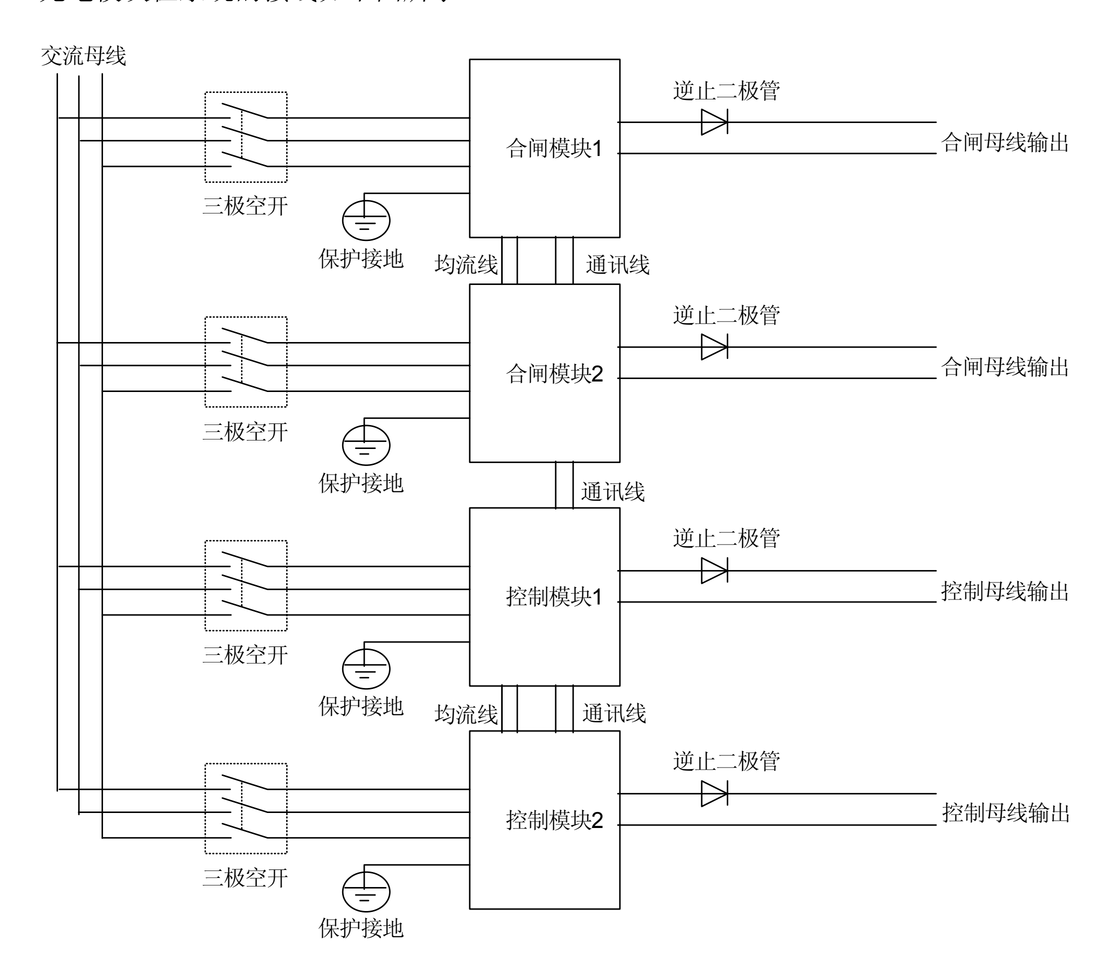


图 2-32　充电模块的连线示意图

第三章 监控模块

3.1 PSM-E20 监控系统

本章节主要介绍监控模块（PSM-E20）和配电监控（PFU-12 和 PFU-13）的功能特点、安装设计以及调试方法。

3.1.1 系统概述

PSM-E20 监控系统主要为合作厂家设计，用以组成各种容量配置的直流系统，可应用于电厂、电站、变电站和各类用户变和其他需要直流供电的场合。配合 HD 系列电力用高频开关整流模块及其他艾默生公司采集模块，PSM-E20 监控系统可完成智能化电池管理和直流系统监测及告警。PSM-E20 监控系统具备远程管理功能，可选择通过 Modbus、CDT91、DNP3.0、IEC101 或 IEC103 规约和综合自动化系统通讯上报数据，用于电站实现无人职守。

系统组成

PSM-E20 监控系统包括 HD 系列充电模块内部的监控电路，监控模块（PSM-E20）、配电监控（PFU-12 和 PFU-13）和绝缘监测仪（JYM-M2 和 JYM-S2），以及电池检测仪（BM-1）等设备，如下图所示。

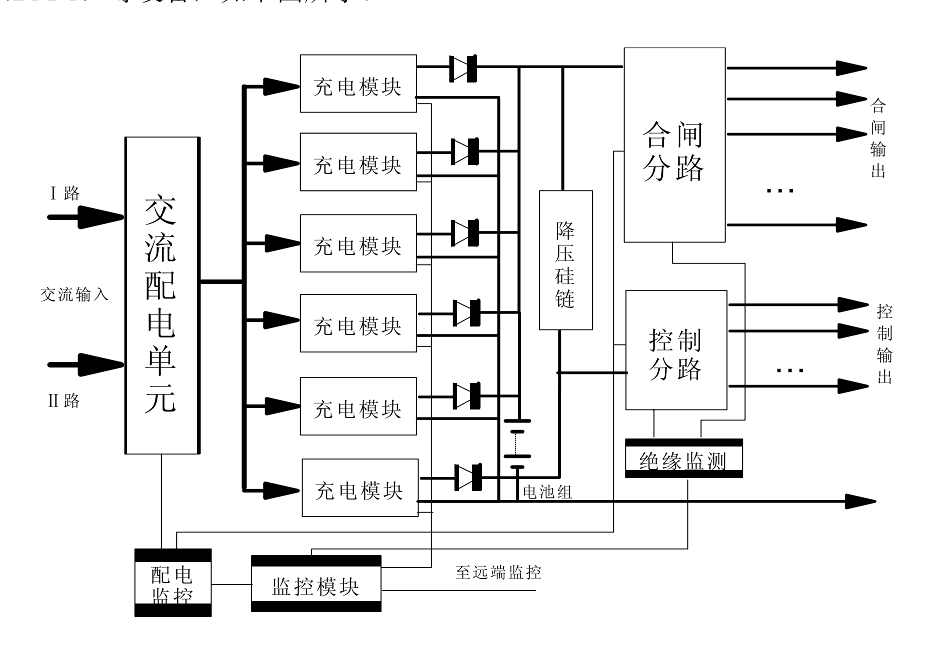


图 3-1 PSM-E20 监控系统组成

系统满配置

系统满配置见下表。

表 3-1　系统满配置

部件	PSM-E20 监控模块	PFU-12 配电监控模块	PFU-13 开关量采集模块	HD 系列充电模块	JYM-M2 绝缘监测仪主机	BM-1 电池巡检仪
满配置数量	1	两类设备个数总和最大为 64		24	1	12

系统监测的信号量

PSM-E20 监控系统监测的模拟量和开关量，由 PFU-12、PFU-13、JYM-M2、BM-1 等采集设备采集计算，然后上送到监控模块显示或发出告警。

1．模拟量

表 3-2　系统监测的模拟量

序号	信号名称	数量	输入范围	可显示范围	误差	备注
1	交流电压	2 路	0～2Vac 标准信号	0～500V	±2%	需配合艾默生采样板使用
2	母线电压	2 段	0～5Vdc 标准信号	0～275V	±0.5%	
3	电池组电压	2 组	0～5Vdc 标准信号	0～275V	±0.5%	
4	负载电流	2 路	0～4Vdc 标准信号	0～3000A	±0.5%霍尔满量程	需配合霍尔传感器使用
5	电池电流	2 路	－4Vdc～+4Vdc 标准信号	-3000A～+3000A	±0.5%霍尔满量程	
6	电池环境温度	1 路	0～5Vdc 标准信号	-25℃～100℃	±2℃	需配合艾默生温度变送器使用
7	AC/AC 电压	1 路	0～4Vac 标准信号	0～400V	±2%	需配合交流电压变送器使用
8	AC/AC 电流	1 路	0～4Vac 标准信号	0～4000A	±2%	需配合交流电流变送器使用
9	DC/AC 电压	1 路	0～4Vac 标准信号	0～400V	±2%	需配合交流电压变送器使用
10	DC/AC 电流	1 路	0～4Vac 标准信号	0～4000A	±2%	需配合交流电流变送器使用
11	DC/DC 电压	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～400V	±0.5%	配合艾默生直流电压变送器使用
12	DC/DC 电流	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～4000A	±0.5%	需配合霍尔传感器使用
13	单体电池电压	216 节	—	—	—	可以分成两组，每组 108 节
14	馈电支路绝缘电阻及电容	2×384 路	—	—	—	使用 JYM-M2 、JYM-S2 ,可以检测两段独立母线，一个 E20 监控器只可以显示 384 支路绝缘数据

注：表 3-2 中描述的误差只是采集器采样误差，不包含信号变送器（如霍尔传感器）本身的转换误差。

2．开关量

表 3-3 系统监测的开关量

序号	信号名称	状态	备注
1	馈出支路空开状态	常开或常闭（可设置）	告警节点接 12V 是闭合状态，反之为分状态
2	电池熔丝通断状态	常闭	
3	绝缘继电器告警状态	常开	
4	交流空开跳闸告警信号	常闭	
5	交流接触器工作状态信号	常闭	
6	防雷器故障信号	常闭	
7	AC/AC 故障	常闭	
8	DC/AC 故障	常闭	
9	DC/DC 故障	常闭	

3．输出信号

表 3-4 系统输出信号

序号	信号名称	数量	备注
1	声音告警信号	1	12Vdc 驱动电压，请使用附录 6 中推荐的蜂鸣器或者特性相同的产品，否则可能导致声音失真。
2	告警指示灯信号	1	12Vdc 驱动电压，请使用附录 6 中推荐的指示灯或者特性相同的产品。
3	告警继电器输出	7	包括 6 个可定义故障干结点，1 个监控自身故障干结点。接点容量：220Vdc/300mA，250Vac/1A

功能

表 3-5 系统功能

序号	名称	内容	备注
1	电池管理	根据用户设置的均浮充转换参数，对电池进行自动均浮充管理、限流充电管理、温度补偿、电池核容测试。	可进行最大 30 小时的手动均充操作。
2	电池均充保护	根据用户设置的自动均充保护时间，完成对电池的均充保护	手动均充和自动均充的保护时间不同，需要分别设置。
		系统异常时转浮充	
3	告警	最大 24×64 路馈出支路空开跳闸告警	主馈电屏 24 路，分电屏 63×24 路
		电池熔丝断、交流空开跳、防雷器故障告警，绝缘继电器告警	
		母线绝缘下降，最大 384 支路绝缘下降告警	使用 JYM-M2，一个 E20 监控器只可以显示 384 路告警
		AC/AC、DC/AC、DC/DC 故障告警	
		交流过欠压、停电告警（交流电压<50V），	
		母线、电池电压过欠压告警	
		电池充电过流告警	
		电池单体过欠压告警	

<table>
<tr><th>序号</th><th>名称</th><th>内容</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">告警</td><td>电池组温度异常告警（电池温度在（-15℃～45℃）范围以外告警，并停止电池温度补偿）</td><td></td></tr>
<tr><td>模块保护、故障告警</td><td></td></tr>
<tr><td>配电监控（PFU-12）,开关量采样盒（PFU-13）、充电模块、电池仪、绝缘仪通讯中断告警</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>后台通信</td><td>与后台监控实现 RS232/RS485 通讯。通讯规约为 Modbus、CDT91、DNP3.0、IEC101 或 IEC103 协议中的一种，用户可根据需要现场选择所需协议</td><td></td></tr>
</table>

3.1.2　核心模块介绍

PSM-E20 监控系统核心模块包括 PSM-E20 监控模块、PFU-12 配电监控以及 PFU-13 配电监控。下面分别介绍。

PSM-E20 监控模块

1．使用环境

1）工作温度：-5℃～40℃

2）储存温度：-40℃～85℃

3）相对湿度：≤95%（40±2℃）

4）供电电压输入范围：90～300Vdc

2．功能介绍

监控模块是监控系统的数据处理中心。通过 COM1～COM4 通讯口与 PFU-12、PFU-13、HD 系列充电模块、JYM-M2 绝缘仪、BM-1 电池仪通讯完成电力操作电源系统运行数据的收集。并根据这些运行数据完成蓄电池组的自动均浮充转换。

如果电源系统有故障产生，模块将弹出告警信息菜单，点亮告警指示灯，同时控制告警蜂鸣器鸣叫。

监控模块还可将电源系统运行数据通过 RS485 或 RS232 通讯接口按用户设定的通讯规约（可选择 A5-CDT、A5-MODBUS、Modbus、CDT91、DNP3.0、IEC101、IEC103）上报给综合自动化系统，并接收综合自动化系统下发的均浮充控制命令，实现遥控、遥测、遥信功能。

注意

A5-CDT、A5-MODBUS 为我司较早前监控器使用的 CDT 和 MODBUS 后台协议，协议内容固定，无需配置，可以满足一般的后台需求。

大屏幕 LCD 液晶显示，配合前板按键，可完成设置、查阅、显示、事件记录等各项功能。

3．外形尺寸

PSM-E20 监控模块的外形和尺寸，如图 3-2 及 3-3 所示。

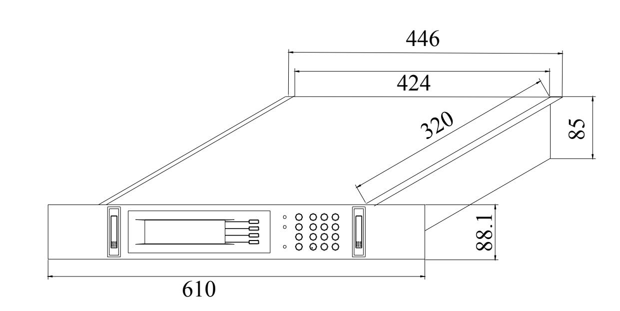


图 3-2　PSM-E20 监控模块外形尺寸（单位：mm）

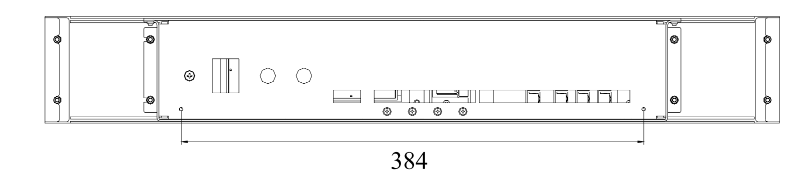


图 3-3　PSM-E20 监控模块背视图及定位螺钉位置尺寸（单位：mm）

4．接口定义

PSM-E20 监控模块接线采用螺栓压接型接插件端子，方便使用。各项接线集中在后背板完成。接线端子如下图所示。

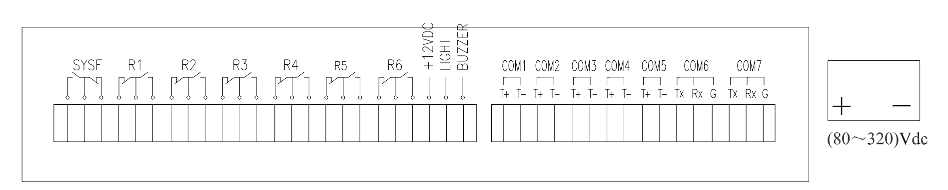


图 3-4　PSM-E20 监控模块接口端子排列

端子定义见下表。

表 3-6　PSM-E20 监控模块接口端子定义

<table>
<tr><th>丝印</th><th>功能</th><th colspan="2">端子定义及参数</th><th>使用提示</th></tr>
<tr><td>SYSF</td><td>监控模块自身故障干结点</td><td colspan="2">220Vdc/300mA，250Vac/1A</td><td rowspan="2">中间为公共端，两边分别如图 3-4 所示提供常开常闭输出</td></tr>
<tr><td>R1～R6</td><td>监控可定义故障干结点</td><td colspan="2">220Vdc/300mA，250Vac/1A</td></tr>
<tr><td>+12Vdc</td><td>外接声光告警 12V 电源</td><td colspan="2">12Vdc/120mA</td><td>外接声光告警 12V 电源</td></tr>
<tr><td>LIGHT</td><td>外接 12V 指示灯控制端</td><td colspan="2">12Vdc/100mA</td><td>接线方式见图 3-5</td></tr>
<tr><td>BUZZER</td><td>外接 12V 蜂鸣器控制端</td><td colspan="2">12Vdc/20mA</td><td>接线方式见图 3-5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">COM1</td><td rowspan="2">RS485 通讯口</td><td>T+</td><td>RS485A，485 同相端</td><td rowspan="2">可定义下级设备通讯口，缺省接 PFU-12 和 PFU-13，用户可通过监控面板操作修改</td></tr>
<tr><td>T-</td><td>RS485B，485 反相端</td></tr>
</table>

丝印	功能	端子定义及参数		使用提示
COM2	RS485 通讯口	T+	RS485A，485 同相端	可定义下级设备通讯口，缺省接充电模块，用户可通过监控面板操作修改
		T-	RS485B，485 反相端	
COM3	RS485 通讯口	T+	RS485A，485 同相端	可定义下级设备通讯口，缺省接绝缘仪，用户可通过监控面板操作修改
		T-	RS485B，485 反相端	
COM4	RS485 通讯口	T+	RS485A，485 同相端	可定义下级设备通讯口，缺省接电池仪，用户可通过监控面板操作修改
		T-	RS485B，485 反相端	
COM5	RS485 通讯口	T+	RS485A，485 同相端	后台通讯 485 接口，可通过监控面板选择 A5-CDT、A5-MODBUS、Modbus、CDT91、DNP3.0、IEC101 或 IEC103 通讯规约。COM5 和 COM6 不能同时使用
		T-	RS485B，485 反相端	
COM6	RS232 通讯口	Tx	RS232 发送端	后台通讯 232 接口，可通过监控面板选择选择的通讯规约。 COM5 和 COM6 不能同时使用
		Rx	RS232 接收端	
		G	RS232 信号地	
COM7	RS232 通讯口	Tx	RS232 发送端	后台通讯 232 接口，调试 232 通讯口，可通过监控面板选择 A5-CDT、A5-MODBUS、Modbus、CDT91、DNP3.0、IEC101、IEC103 或调试口通讯规约。选择调试口规约时，可通过调试软件（PSME20 配置工具）完成系统诊断，信号配置，数据设置等功能
		Rx	RS232 接收端	
		G	RS232 信号地	
（80～320）Vdc	电源输入	+	电源输入正极	电源输入范围为 80～320Vdc，因此适用于 110V 和 220V 系统，建议从控制母线引入工作电源
		—	电源输入负极极	

5．可接入的设备

PSM-E20 监控模块可接入的设备见下表。

表 3-7　PSM-E20 监控模块可接入的设备

设备	PFU-12 配电监控模块	PFU-13 开关量采集模块	HD 系列充电模块	JYM-M2 绝缘监测仪	BM-1 电池巡检仪
最大接入数量	两类设备个数总和最大为 64		24	1	12

PSM-E20 可以使用一台 PFU-12 配电监控模块，检测充电屏信号和主馈电屏信号；也可以使用两台配电监控模块，一台检测充电屏信号，另一台检测主馈电屏信号。

6．声光告警信号输出连接

监控模块提供声光告警输出接口，接线方式如图 3-5 所示。电源系统有故障时指示灯点亮，蜂鸣器每隔 10 分钟鸣叫 30 秒。系统所有故障消除后指示灯熄灭，蜂鸣器停止鸣叫。

声音告警输出为 12V，输出电流小于 20mA，推荐使用 12V 压电陶瓷蜂鸣器。

光告警输出 12V，输出电流小于 100mA，推荐使用发光二极管型的告警指示灯，颜色为黄色。

🕮 注意：

请使用附录 6 中推荐的蜂鸣器和指示灯或者特性相同的产品，严禁使用输入电流值超过监控器可输出电流值的蜂鸣器和指示灯，否则会造成监控器电源过载，表现为声光报警驱动电压下降到 8.5V 以下。

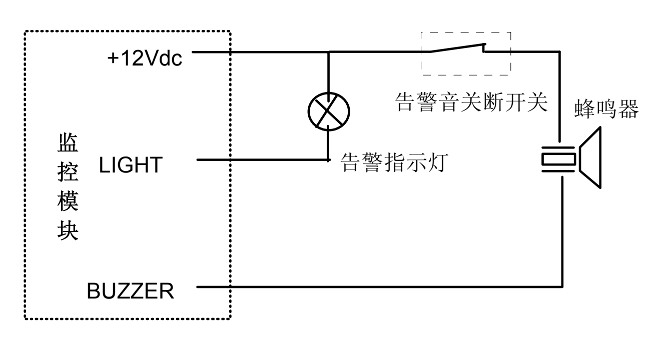


图 3-5　PSM-E20 监控模块声光告警连接

PFU-12 配电监控模块

1．功能介绍

PFU-12 是一个数据采集模块。能采集电源系统运行中各模拟量和开关量。当系统需要监测的馈出支路开关量少于等于 24 路时，只需要一个 PFU-12 和相关的信号变送器，就可完成电源系统各信号的监测。当电源系统需要监测的馈出支路开关量大于 24 路时需要增加 PFU-13 开关量监测模块；如果分电屏既要检测支路开关状态又要检测母线电压电流，则需要配置 PFU-12 而不是 PFU-13。PFU-13 只能检测支路开关状态。

2．可采集的信号量

PFU-12 配电模块可采集的信号量见下表。

表 3-8　PFU-12 配电模块可采集的信号量

	信号量名称	路数	信号类型	数值范围	备注
1	交流电压	2 路	0～2Vac 标准信号	0～500Vac，±2%	需配合艾默生采样板使用
2	母线电压	2 段	0～5Vdc 标准信号	0～275V，±0.5%	
3	电池组电压	2 组	0～5Vdc 标准信号	0～275V，±0.5%	
4	负载电流	2 路	0～4Vdc 标准信号	0～3000A，±0.5%	需配合霍尔传感器使用
5	电池电流	2 路	－4Vdc～+4Vdc 标准信号	-3000A～+3000A，±0.5%	
6	电池环境温度	1 路	0～5Vdc 标准信号	-25℃～100℃，±2℃	需配合艾默生温度变送器使用
7	AC/AC 电压	1 路	0～4Vac 标准信号	0～400V，±2%	需配合交流电压变送器使用
8	AC/AC 电流	1 路	0～4Vac 标准信号	0～4000A，±2%	需配合交流电流变送器使用
9	DC/AC 电压	1 路	0～4Vac 标准信号	0～400V，±2%	需配合交流电压变送器使用
10	DC/AC 电流	1 路	0～4Vac 标准信号	0～4000A，±2%	需配合交流电流变送器使用
11	DC/DC 电压	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～400V，±0.5%	配合艾默生直流电压变送器使用
12	DC/DC 电流	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～4000A，±0.5%	需配合霍尔传感器使用
13	馈出支路状态	24 路	0V 或 12V	－	告警节点接 12V 是闭合状态，反之为分状态

3．外形尺寸

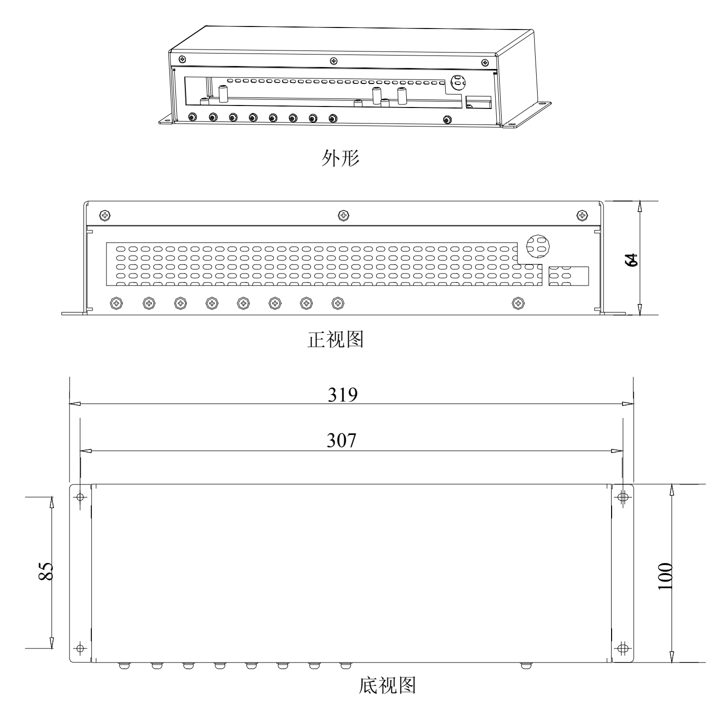


图 3-6　PFU-12 配电模块外形及尺寸（单位：mm）

4．接口端子定义

PFU-12 配电模块接线采用螺栓压接型端子，十分方便。接线端子如下图所示。

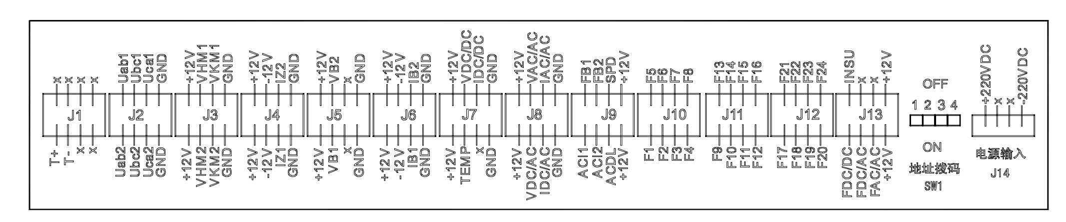


图 3-7　PFU-12 端子接口排列

端子定义如下表。

表 3-9　PFU-12 端子定义

编号	功能	端子及参数		使用提示
J1	RS485 通讯口	T+	RS485A，485 同相端	与 PSM-E20 监控模块通讯，上报数据
		T-	RS485B，485 反相端	
		X	空脚，不接	
J2	交流电压采样	Uab1	1#交流 AB 线电压	接交流电压采样板 A1M61S1
		Ubc1	1#交流 BC 线电压	
		Uca1	1#交流 CA 线电压	
		Uab2	2#交流 AB 线电压	
		Ubc2	2#交流 BC 线电压	
		Uca2	2#交流 CA 线电压	
		GND	信号地	

编号	功能	端子及参数		使用提示
J3	母线电压采样	VHM1	1#合母电压	接直流电压采样盒 PFU-3
		VKM1	1#控母电压	
		VHM2	2#合母电压	
		VKM2	2#控母电压	
		+12V	变送器+12V 电源	
		GND	信号地	
J4	负载电流采样	IZ1	1#母线负载电流	接霍尔元件，输入 0～4Vdc
		IZ2	2#母线负载电流	
		+12V	变送器+12V 电源	
		-12V	变送器-12V 电源	
		GND	信号地	
J5	电池电压采样	VB1	1#蓄电池电压	接直流电压采样盒 PFU-3。
		VB2	2#蓄电池电压	
		+12V	变送器+12V 电源	
		X	空脚，不接	
		GND	信号地	
J6	电池电流采样	IB1	1#蓄电池电流	接霍尔传感器，输入-4～4Vdc
		IB2	2#蓄电池电流	
		+12V	变送器+12V 电源	
		-12V	变送器-12V 电源	
		GND	信号地	
J7	DC/DC 设备电压及电流采样温度采样	VDC/DC	DC/DC 电压	DC/DC 设备电压采样可用直流采样盒 PFU-3 DC/DC 电流采样可用霍尔元件 温度采样用 TEMP-12
		IDC/DC	DC/DC 电流	
		TEMP	温度	
		+12V	变送器+12V 电源	
		GND	信号地	
J8	DC/AC 设备和 AC/AC 设备电压及电流采样	VDC/AC	DC/AC 电压	配交流电压变送器和交流电流变送器，可以使用我司的直流电压检测单元 PFU-3 和交流电压检测板 A1M61S1。
		IDC/AC	DC/AC 电流	
		VAC/AC	AC/AC 电压	
		VAC/AC	AC/AC 电流	
		+12V	变送器+12V 电源	
		GND	信号地	
J9	电源系统开关量输入	FB1	1#蓄电池熔芯报警点	将报警触点或状态触点的一端连接到+12V 端，另一端接入相应的告警或告警端
		FB2	2#蓄电池熔芯报警点	
		SPD	防雷器故障报警点	
		AC1	1#交流接触器状态点	
		AC2	2#交流接触器状态点	
		ACDL	交流空开跳闸故障报警点	
		+12V	开关量 12V 电源公共点	

编号	功能	端子及参数		使用提示
J10 J12	馈出支路空开开关量输入	F1 … F24	馈出 1 路空开 … 馈出 24 路空开	将报警触点或状态触点的一端连接到 J9 的+12V 端，另一端接入 F1～F24 中相应的端子
J13	电源系统开关量输入	INSU	绝缘继电器告警点	将报警触点或状态触点的一端连接到+12V 端，另一端接入相应的端子
		FDC/DC	DC/DC 设备报警点	
		FDC/AC	DC/AC 设备报警点	
		FAC/AC	AC/AC 设备报警点	
		+12V	开关量 12V 电源公共点	
J14	工作电源输入端	+220Vdc	电源输入正极	电源输入范围为 80～320Vdc，因此适用于 110V 和 220V 系统，建议从控母引入工作电源
		-220Vdc	电源输入负极	
		X	空脚，不接	
SW1	地址拨码开关	1 2 3 4	位拨码	具体的拨码位置和地址的对应关系见表 3-10

注意：

PFU-12 输出的±12V 电源容量有限，严禁在±12V 电源口接入其他负载，否则会导致电源因长期过载损坏，出现支路跳闸告警无法上报的严重故障。

5．地址拨码开关说明

SW1 为 PFU-12 配电模块的地址拨码开关，用于与 PSM-E20 监控模块通信时的地址识别。

拨码开关拨到 OFF 表示 1，ON 表示 0。4 位拨码形成一个 4 位十六进制值，再加上 64 就是 PFU-12 最终的地址值，对应关系见下表。

表 3-10 SW1 地址拨码位置和地址值的对应关系

拨码位置				拨码值	实际地址
4	3	2	1		
ON	ON	ON	ON	0	64
ON	ON	ON	OFF	1	65
ON	ON	OFF	ON	2	66
ON	ON	OFF	OFF	3	67
ON	OFF	ON	ON	4	68
ON	OFF	ON	OFF	5	69
ON	OFF	OFF	ON	6	70
ON	OFF	OFF	OFF	7	71
OFF	ON	ON	ON	8	72
OFF	ON	ON	OFF	9	73
OFF	ON	OFF	ON	10	74
OFF	ON	OFF	OFF	11	75
OFF	OFF	ON	ON	12	76

拨码位置				拨码值	实际地址
4	3	2	1		
OFF	OFF	ON	OFF	13	77
OFF	OFF	OFF	ON	14	78
OFF	OFF	OFF	OFF	15	79

6．与下级设备的连接

PFU-12 连接的下级设备主要有交流电压采样板（A1M61S1）、直流电压采样盒（PFU-3）、霍尔传感器、温度传感器（TMP-12）、交流输入开关和接触器以及电池输入熔断器和绝缘继电器等的告警开关量、馈出支路告警开关量和状态量等信号，其具体的连接方法见系统设计的监控设计部分。

馈出支路告警开关量和状态量等可选择告警量\状态量\12 告警 12 状态\1 告警 23 状态。

PFU-13 开关量采集模块

1．功能描述

PFU-13 开关量采集模块是一个馈出空开状态采集模块。当系统需要监测的馈出支路开关量大于 24 路时需要增加 PFU-13 开关量采集模块。每个开关量采集模块可监测 24 路开关量，典型应用是检测各分屏的馈出开关的跳闸和状态。

2．可接入的信号量

24 路馈出支路空开跳闸告警信号或空开状态信号。

通过判断开关量对应接点 12Vdc 的接通与否判断其状态。支路开关量为常闭或常开（由监控设置）触点接入。

3．外形尺寸

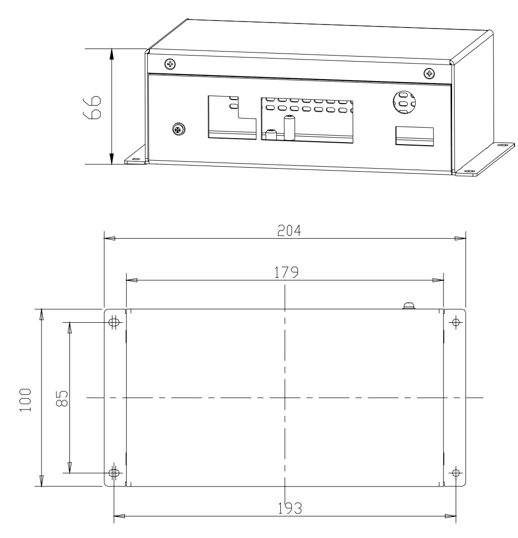


图 3-14　PFU-13 外形及尺寸（单位：mm）

4．端子接口定义

PFU-13 开关量采集模块接线采用螺栓压接型接插件端子，方便使用。接线端子如下图所示。

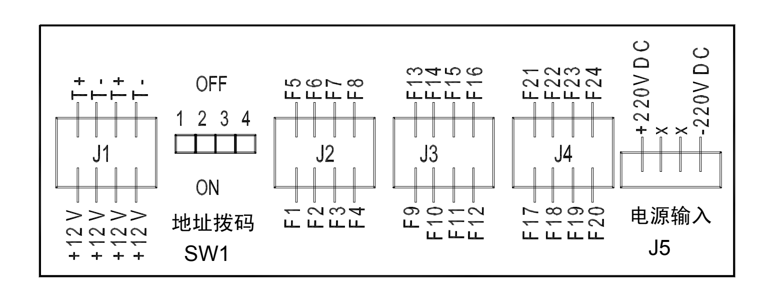


图 3-15　PFU-13 端子排列

各端子定义如下表所示。

表 3-11　PFU-13 端子定义

代号	功能	端子及参数		使用提示
J1	RS485 通讯口	T+	RS485A，485 同相端	与 PSM-E20 监控模块通讯，上报数据。
		T-	RS485B，485 反相端	
		+12V	开关量 12V 电源公共点	开关量 12V 供电电源
J2 J3 J4	馈出支路空开告警信号或状态信号输入	F1	馈出 1 路空开	将报警触点或状态触点的一端连接到+12V 端，另一端接入相 F1～F24 中相应端子
		. . .	. . .	
		F24	馈出 24 路空开	
J5	工作电源输入端	+220Vdc	电源输入正极	电源输入范围为 80～320Vdc，因此适用于 110V 和 220V 系统，建议从控母引入工作电源
		-220Vdc	电源输入负极	
		X	不接，空脚	
SW1	地址拨码开关	1 2 3 4	位拨码	具体的拨码位置和地址的对应关系见表 3-12

5．地址拨码开关说明

SW1 为 PFU-13 开关监测模块的地址拨码开关，用于与 PSM-E20 监控模块通信时地址识别。

开关拨到 OFF 表示 1，ON 表示 0。4 位拨码形成一个 4 位十六进制值，再加上 80 就是 PFU-13 最终的地址值。对应关系见下表。

表 3-12　SW1 地址拨码位置和地址值的对应关系

拨码位置				拨码值	实际地址
4	3	2	1		
ON	ON	ON	ON	0	80
ON	ON	ON	OFF	1	81
ON	ON	OFF	ON	2	82
ON	ON	OFF	OFF	3	83
ON	OFF	ON	ON	4	84

拨码位置				拨码值	实际地址
4	3	2	1		
ON	OFF	ON	OFF	5	85
ON	OFF	OFF	ON	6	86
ON	OFF	OFF	OFF	7	87
OFF	ON	ON	ON	8	88
OFF	ON	ON	OFF	9	89
OFF	ON	OFF	ON	10	90
OFF	ON	OFF	OFF	11	91
OFF	OFF	ON	ON	12	92
OFF	OFF	ON	OFF	13	93
OFF	OFF	OFF	ON	14	94
OFF	OFF	OFF	OFF	15	95

6．与下级设备的连接

同 PFU-12 配电监控模块，但只能连接馈出支路告警开关量和状态量。馈出支路可选择告警量\状态量\12 告警 12 状态\1 告警 23 状态。

3.1.3 PSM-E20 监控模块菜单介绍

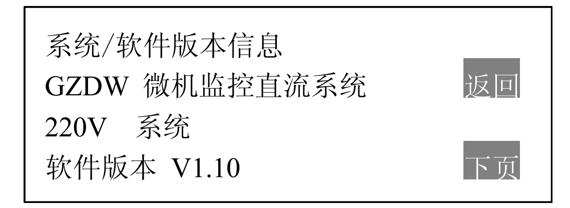
主信息屏

电力电源系统在完成安装以及接线，并确认接线无误后，合上监控模块电源开关。监控显示屏出现下示主信息屏。

```
2005-01-01      星期六    8:00:00
系统电压：220   V                      菜单
蓄电池组：245   V     20     A         版本
系统状态：浮充   /   正常
```

注： 主信息屏显示的电池电压和电流以及电池均浮充状态都是指第一组电池的数据，要查看其他电池组的信息请在“电池数据”菜单查询。

在主信息屏按 F3 键（对应版本），则出现如下的版本信息屏。



系统错误信息	上页 返回
系统正常，无错误！	下页

下级设备软件版本号:		上页
模块　: 0.000	充电屏:　1.100	返回
馈电屏: 1.100	开关盒:　0.000	
电池仪: 1.000	绝缘仪:　1.000	

注：充电屏版本号是指用来检测充电屏的 PFU-12 的软件版本号，馈电屏版本号是指用来检测馈电屏的 PFU-12 的软件版本号，开关盒版本号是指分电屏第一个 PFU-13 或 PFU-12 的软件版本号。

📖 **注意**

软件版本为 1.10 的 PSM-E20 监控器在与版本为 0.00 的 PFU-12 连接时电池电流测量范围为-500A ~ +500A，负载电流测量范围为 0 ~ 500A。
软件版本为 1.10 的 PSM-E20 监控器在与版本为 1.10 的 PFU-12 连接时电池电流测量范围为-3000A ~ +3000A，负载电流测量范围为 0 ~ 3000A。
严禁软件版本为 1.00 的 PSM-E20 监控器与版本为 1.10 的 PFU-12 连接。

在主信息屏按 F2 键（对应菜单），则出现如下的主菜单屏。

1 交流数据	5 电池数据	
2 直流数据	6 告警数据	返回
3 模块数据	7 其它数据	
4 绝缘数据	8 参数设置	

查看运行数据

1．查看交流数据

在主菜单屏按 1 键查看系统当前交流电压。

交流数据			
Uab：	380	V	返回
Ubc：	380		
Uca：	380		

2．查看直流数据

在主菜单屏按 2 键查看系统当前直流数据。

直流数据			
合闸母线电压：	243.0	V	返回
控制母线电压：	220.0	V	
负载总电流 ：	3.2	A	下页

此时按 F4 键（对应下页）可查看分电屏电压电流数据（需设置）。

2#分屏电压/电流			上页 返回
电压 ：	220.0	V	
电流 ：	0.0	A	下页

此时按 F4 键（对应下页）可查看馈出空开状态（需设置）。

馈出空开状态		上页
K00001:合	K00002:合	返回
K00003:合	K00004:合	
K00005:合	K00006:合	下页

3．查看充电模块数据

在主菜单屏按 3 键查看充电模块当前数据。

1#模块数据	
电压：243.0 V 电流：2.0 A	返回
限流：100 %	
状态：自动 / 开机	下页

如果系统配置有多个充电模块，按下页可查看后续的模块数据。

4．查看系统绝缘数据

在主菜单屏按 4 键可查看系统对地绝缘数据，包括母线对地电压/电阻，支路对地电阻/电容。

绝缘仪工作状态		
		返回
状态：常规	支路：2	
		下页

绝缘仪的工作状态：

常规——正在进行常规检测，测量母线对地电压电阻。

整定——正在校正各支路互感器系数。

巡检——正在测量支路对地电阻。

完毕——一次测量结束，等待再一次检测

支路：2——表示在巡检状态下，当前正在检测 2#支路的对地电阻。

在此界面下按下页则出现如下界面。

母线对地电压/电阻	上页
当前检测母线： 1＃母线	返回
U+：123.0 V / R+：9999.0 KΩ	
U-：123.0 V / R-：9999.0 KΩ	下页

继续按下页，出现如下界面。

馈出支路电阻/电容数据	上页
K00001：200 kΩ 0 uF	返回
K00002：200 kΩ 0 uF	
K00003：200 kΩ 0 uF	下页

绝缘电阻有一些特殊值来表示特定含义，具体内容见下表。

表 3-13 绝缘电阻特殊显示值含义

电阻值	含义
100kΩ	表示该支路未检测到互感器。如果连接了互感器，没有将 R 校准线穿过互感器后接地，该支路将显示同样的值。
111kΩ	表示该支路有互感器，且无接地故障发生
113kΩ	零点错误。支路互感器信号可能受到干扰。检查布线是否满足支路互感器信号线接地屏蔽以及与其他大功率线的距离要求
117kΩ	频率错误。支路互感器信号可能受到干扰。检查布线是否满足支路互感器信号线接地屏蔽以及与其他大功率线的距离要求
200kΩ	初始值。上电整定完之前，显示支路电阻为 200kΩ
400kΩ	正在整定。主机正在检测支路互感器
999kΩ	支路接地电阻很大。若做完模拟接地故障后又去除，系统绝缘恢复正常显示此值。或者母线交流过大时，所有支路电阻都赋值为 999kΩ
其他值	表示的是实际检测的值

5．查看蓄电池数据

在主菜单屏按 5 键则可查看蓄电池组的数据，包括蓄电池电压、电流、容量，108 只单体电压。

蓄电池组电压/电流/容量	
电压：245.0 V	返回
电流：10.0 A	
容量：200 Ah	下页

电池房温度	上页
	返回
电池房温度：25.0 ℃	
	下页

蓄电池电压最高/最低单体	上页
	返回
电压最高单体： 25 节	
电压最低单体： 34 节	下页

蓄电池单体电压		上页
1：12.523 V	2：12.521 V	返回
3：12.523 V	4：12.521 V	
5：12.523 V	6：12.521 V	下页

最多可显示两组电池，每组电池 108 只单体电压。

6．查看告警数据，设置告警参数

在主菜单屏按 6 键可弹出选择界面

1 当前告警浏览	
2 历史告警浏览	返回
3 历史告警清除	
4 告警级别设置	

在告警数据选择菜单按 1 键，可查看当前告警记录。界面如下

当前告警记录	
	返回
类型:1＃模块通讯中断	
时间:2005-09-09 13:43:37	下页

在告警数据选择菜单按 2 键，可查看历史告警记录。界面如下

无告警记录！	返回

在告警数据选择菜单按 3 键，弹出密码输入界面，输入用户级密码 123456（缺省值，可修改），并按 ENT 键。可根据提示选择是否清除历史记录。

密码为 0～9 之间的 6 位数字键　返回
请输入 6 位密码：

在告警数据选择菜单按 4 键，弹出密码输入界面，输入用户级密码 123456（缺省值，可修改），按 ENT 键后，可设置是否告警，告警输出干结点，告警延时。界面如下：

告警级别设置　上页
充电屏通信中断：　告警　1　返回
交流空开跳　：　告警　1
防雷器故障　：　告警　1　下页

告警级别设置　上页
DC/DC 故障　：　不告警　无　返回
DC/AC 故障　：　不告警　无
AC/AC 故障　：　不告警　无　下页

告警级别设置　上页
电池温度异常　：　告警　2　返回
降压硅链异常　：　告警　3
分屏电压异常　：　告警　3　下页

告警级别设置　上页
电池剩余容量 <25%：告警　2　返回
电池剩余容量 <75%：告警　2
下页

告警级别设置　上页
1#继电器告警延时：　0　秒　返回
2#继电器告警延时：　0　秒
3#继电器告警延时：　0　秒　下页

告警级别设置　上页
4#继电器告警延时：　0　秒　返回
5#继电器告警延时：　0　秒
6#继电器告警延时：　0　秒

📖 **说明**

以上菜单设置为不告警时，在告警发生时监控器不发出声光告警，不弹出告警菜单，但仍然会向后台上报告信息。但是后台全局类告警可以通过告警菜单屏蔽（详细告警内容可以参考 E20 后台配置工具自动生成的协议信号表）。因此如果某下级设备实际存在，务必设置菜单为告警。

告警继电器延时的功能是过滤短时间的告警，如交流电压短时间异常。若告警时间用户认为可以忽略，无需驱动干接点上报，只有大于设定时间的异常才需要上报。

如果系统配置了 AC/AC、DC/AC、DC/DC 等设备，在主菜单屏按 7 键可查看这些设备的数据。

DC/DC 输出电压、电流	
	返回
输出电压：48.3 V	
输出电流：10.5 A	

7．参数设置

用户设置参数菜单中的数据为系统出厂时的缺省设置数据，参数设置范围见表 3-14。

1）进入用户参数设置选择菜单

在主菜单屏按 8 键弹出密码输入界面。

密码为 0~9 之间的 6 位数字键	
	返回
请输入密码：▬	

如果输入用户级密码 123456（缺省值，可修改）并按 ENT 键，则进入用户参数设置选择菜单。

1 报警限设置	
2 蓄电池充电参数设置	返回
3 其它设置	
4 手动控制	

2）设置报警限

在用户参数设置选择菜单按 1 键，可对系统所有报警限进行设置。界面如下。

```
交流电压上下限设置
交流缺相点：  220   V              返回
交流欠压点：  323   V
交流过压点：  437   V              下页
```

```
电池组电压上下限设置                上页
电池组欠压点：  216   V            返回
电池组过压点：  260   V
电池组过流点：  0.15  C10          下页
```

```
单体电压上下限设置                  上页
                                    返回
单体电压欠压点：6.0    V
单体电压过压点：7.0    V            下页
```

```
单体电压上下限设置                  上页
                                    返回
末端电池欠压点：6.0    V
末端电池过压点：7.0    V            下页
```

```
单体电压压差门限设置                上页
                                    返回
单体压差门限：500    mV
```

📖 **注意**

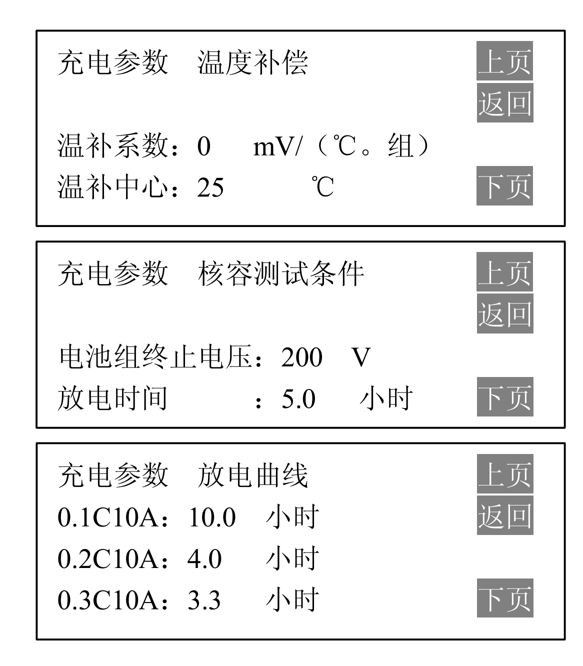
单体压差告警功能比较所有电池单体的压差是否超过设定值，当末节电池由于串连的电池节数与其他节电池不同时会导致压差告警无法消除，此时只能在告警级别菜单中取消该告警功能。

3）设置蓄电池充电参数

在用户参数设置选择菜单中按 2 键，可对蓄电池自动管理的充电参数进行设置。

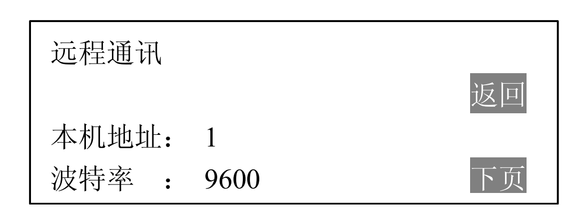
```
充电参数　均浮充电压
标称容量 C10：  200   Ah            返回
浮充电压     ：  234   V
均充电压     ：  245   V            下页
```

```
充电参数　浮充判据                  上页
转浮充计时电流：0.01   C10          返回
计时时间       ：3.0    小时
均充保护时间   ：24     小时        下页
```

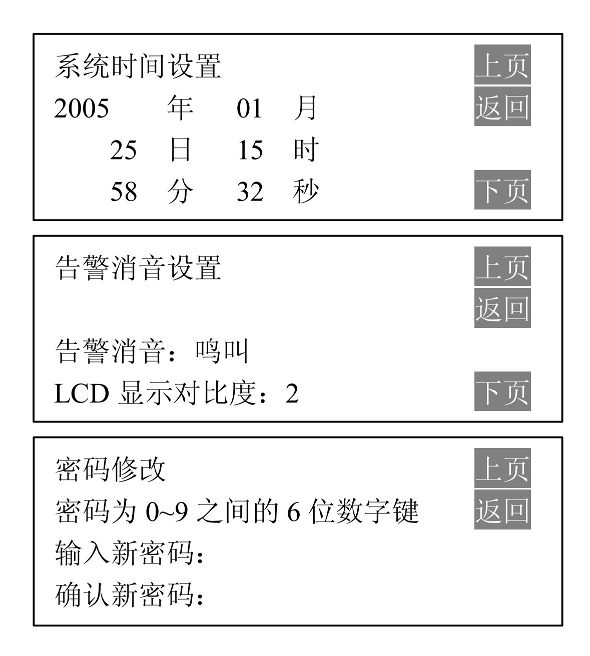


4）设置其它参数

在用户参数设置选择菜单中按 3 键，可对系统时间、通讯波特率、对比度进行设置，并可修改用户密码。



本机地址是与后台通信时 PSM-E20 监控模块自身的识别地址。波特率为监控模块与后台通信时的波特率。



绝缘仪母线电容修正方式一　上页
支路实际接地 R：10.0 kΩ　返回
支路测试接地 R：12.0 kΩ
注：当测试值偏大时修正！　下页

绝缘仪母线电容修正方式二　上页
一段母线对地电容：0 uF　返回
二段母线对地电容：0 uF
注：当测试值偏大时修正！

如果绝缘仪的支路测试数据普遍偏大，就需要进行母线电容校正操作，方法如下：

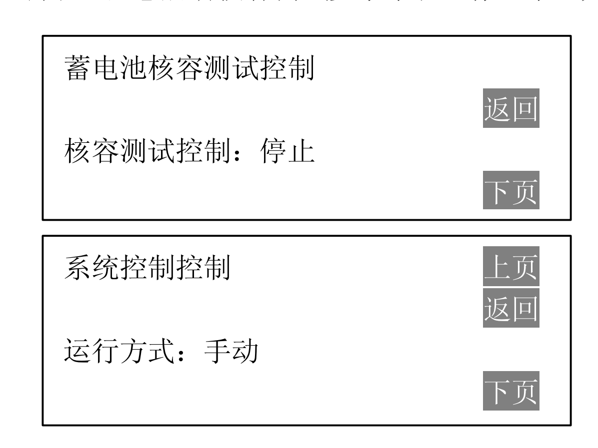
①在任一个支路接入一个电阻（阻值在 1K~15k 之间），记录此电阻值为 R1, 待绝缘仪检测报出支路电阻值时，记录监控单元中显示的相应支路电阻值为 R2。

②将 R1 输入“实际接地电阻 R ”栏按确定键，将 R2 输入“测试接地电阻 R ”栏按确定键。提示操作成功后表示校正成功，如果显示操作失败请检查绝缘仪的版本号（参见“下级设备软件版本号”菜单），版本号为 1.01 以下时不能进行电容修正，需要升级软件。

③按“下页”后显示校正后计算得到的母线电容。如果知道母线对地电容也可之间在该菜单输入电容值。

5）手动控制

在用户参数设置选择菜单按 4 键，可控制核容测试的启动/停止，进行手动均浮充控制，手动模块电压/电流调节。注意启动核容测试要求系统工作正常，无故障情况。

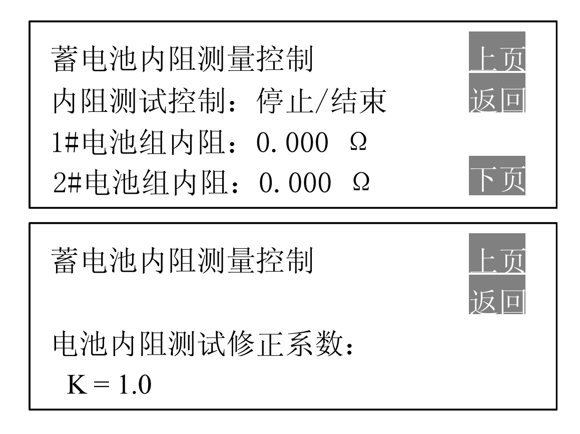


只有在手动运行方式下，才显示手动均浮充控制及手动模块调节菜单，如下所示。

系统控制 上页
均/浮充控制： 浮充 返回
手动均充时间> 24.0 小时
即转为浮充 下页

1＃模块控制 上页
开/关机 ： 开机 返回
电压调节： 198.0
限流调节： 100 ％ 下页

在自动运行方式下，可对电池内阻进行评估测量，界面如下所示。



🕮 注意

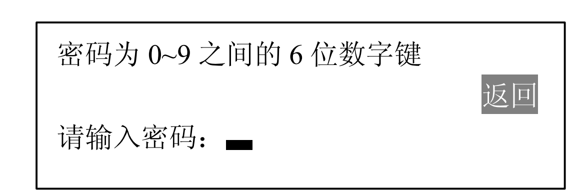
请慎用此项功能，因为内阻测试会改变系统电压。该测试项目对系统的电压采集和电流采集设备有特殊要求，请在专业人士指导下使用。

配置系统参数

系统配置参数菜单中的数据为系统出厂时的缺省设置数据。详细参数设置范围可参见表 3-15。

1．进入系统配置选择菜单

在主菜单屏按 8 键弹出密码输入界面。



如果输入维护级密码 640275 并按 ENT 键，则进入系统配置选择菜单。

1 系统配置	5 绝缘仪配置
2 主充馈配置	6 电池仪配置
3 分电柜配置	7 用户密码
4 模块配置	8 恢复缺省值



注意

PEM-E20 监控模块每一项设置都必须按 ENT 键确认。配置系统参数后，必须复位监控模块，配置的参数才能生效。实际操作时可以将所有参数配置完成后，再复位监控模块。

2．配置系统类型、显示语言及接入的设备

在系统配置选择菜单按 1 键，进入系统配置菜单，能配置系统类型，系统挂接的设置个数，菜单显示语言等。



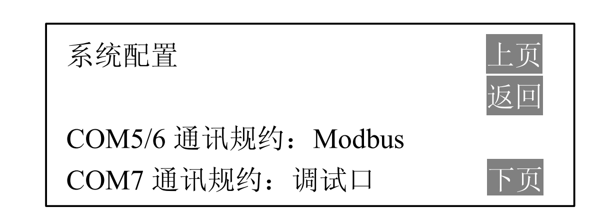
在系统类型设置的光标处按左右键选择 110V 系统或 220V 系统，按 ENT 键确认。110V 系统和 220V 系统的区别在于母线电压，电池电压，模块电压显示范围和报警限设置范围不同。

注意

如需更改 PSM-20 的“系统类型”，更改完毕后请立即复位监控器，再设置其他参数。因为更改“系统类型”后，监控器第一次上电时会将所有设置恢复到默认设置（除系统类型为设置值外）。

按上下键将光标移动到显示语言一项上，按左右键选择菜单显示的语言。可选中文和英文，按 ENT 键确认。若显示语言选择为 English，按 ENT 确认后，监控模块复位后显示界面为英语。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。



当光标停留在“COM5/6 通讯规约”一项时，按左右键选择监控模块与后台通信的通讯规约。可在 A5-CDT、A5-MODBUS、CDT91、Modbus、DNP3.0、IEC101、IEC103

中选择一种。将光标下移到“COM7 通讯规约”一项，选择调试口。以便通过调试软件对监控模块进行配置和设置。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。

```
设备个数配置                    上页
模块个数    ：  6              返回
PFU-13 个数：3
PFU-12 个数：2                  下页
```

模块个数指电源系统上运行的充电模块个数。PFU-13 个数指电源系统上安装的PFU-13 开关量采集模块的个数。PFU-12 个数指电源系统上安装的配电监控模块的个数。在上一界面中按下页，则出现以下界面。

```
设备个数配置                    上页
绝缘仪类型      ：  JMY-2       返回
绝缘仪主机个数：    1
绝缘仪从机个数：    3           下页
```

绝缘仪类型为 JYM-M2 型。主机个数设置范围为 0～1（默认为 1），从机个数设置范围 0～16（默认为 1）。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。

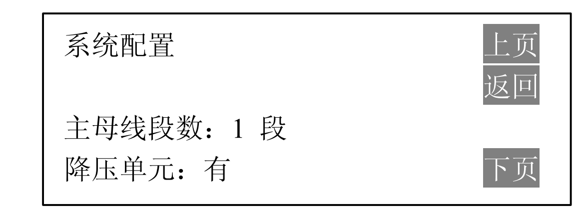
```
设备个数配置                    上页
从机检测母线号：  单母线        返回
电池仪个数      ：  6
电池仪规约      ：  PBM1        下页
```

“从机检测的母线号”一项选择单母线。对于单母线系统，由于绝缘仪主机只检测一段母线，因此绝缘仪从机个数是连接在绝缘仪主机下面的所有从机的个数。

由于绝缘仪主机可以检测两段母线，而 PSM-E20 监控模块只能监控一段母线的工作情况。因此对于母线分段系统，绝缘仪从机个数是指连接在主机下面检测同一段母线绝缘情况的从机个数。“从机检测的母线号”一项根据实际情况选择从机检测的是 1#母线还是 2#母线，以便监控单元能够正确读取绝缘仪中相应母线的数据。

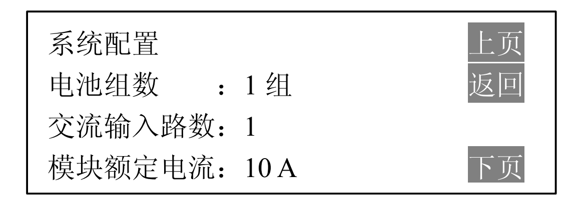
PSM-E20 监控模块最多可连接 12 个电池巡检仪。电池仪的通讯规约有 PBM1 和 Modbus 两种可供选择。当使用艾默生公司的电池仪 PBM1 时，请选择 PBM1。如果是其它电池仪接入 PSM-E20 监控模块时，请选择 Modbus。此时需要电池仪按艾默生公司提供的《电池仪 Modbus 通讯规约》规定的规约格式与 PSM-E20 监控模块通信。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。



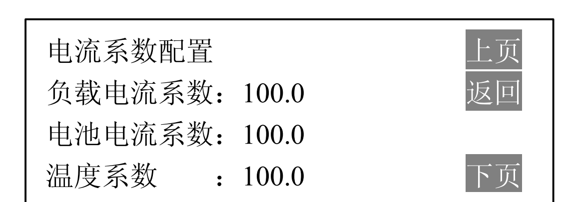
如果系统是柜内单母线分段，且需检测 2 段母线电压，“主母线段数”请选择 2 段。如果监控模块只监控 1 段母线时，请选择 1 段。降压单元根据实际情况选择有或无。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。



PSM-E20 监控模块可检测 2 组并联供电的蓄电池组的电压和电流，电池熔芯状态，但电池管理按 1 组电池处理。如果系统并联 2 组蓄电池，且需要检测 2 组蓄电池组的电压、电流和熔芯状态，则请选择 2 组，否则请选择 1 组。交流路数按实际情况设置，模块额定电流按实际情况选择。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。



负载电流系数和电池电流系数按实际的霍尔额定值设置，即霍尔器件输出 4Vdc 电压时对应的电流值就是电流系数。

注意：

设置电池电流和负载电流系数时需要注意 PFU-12 的软件版本号（在主信息屏的版本菜单中显示），软件版本为 0.00 的 PFU-12 电流系数无法设置大于 500 的系数；即使设置成功也无法正确运行，设置后一定要查看显示的电流是否与实际电流一致。错误设置可能导致电流显示不正确。

温度系数的对应关系为温度传感器输出 5Vdc 时对应的温度值。如果采用艾默生公司的 TMP-2 温度传感器，其系数为 100。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。

DC/DC 配置	上页
有无 DC/DC：无	返回
DC/DC 电压系数：0	
DC/DC 电流系数：0	下页

如果系统配置了 DC/DC 模块，且需要检测 DC/DC 模块输出的总电压和总电流。“有无 DC/DC”一项选择有。

DC/DC 电压系数指 DC/DC 电压变送器输出 1Vdc 电压时对应的实际 DC/DC 输出电压值。电流系数为电流变送器输出 1Vdc 电压时对应的实际输出电流值。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。

DC/AC 配置	上页
有无 DC/AC：无	返回
DC/AC 电压系数：0	
DC/AC 电流系数：0	下页

如果系统配置了 DC/AC 模块，且需要检测 DC/AC 模块输出的总电压和总电流。“有无 DC/AC”一项选择有。

DC/AC 电压系数指 DC/AC 电压变送器输出 1Vac 电压时对应的实际 DC/AC 输出电压值。

电流系数为电流变送器输出 1Vac 电压时对应的实际输出电流值。

在上一界面中按下页，则出现以下界面。

AC/AC 配置	上页
有无 AC/AC：无	返回
AC/AC 电压系数：0	
AC/AC 电流系数：0	

如果系统配置了 AC/AC 模块，且需要检测 AC/AC 模块输出的总电压和总电流。“有无 AC/AC”一项选择有。

AC/AC 电压系数指 AC/AC 电压变送器输出 1Vac 电压时对应的实际 AC/AC 输出电压值。电流系数为电流变送器输出 1Vac 电压时对应的实际输出电流值。

3．配置充电柜及馈电柜参数

在系统配置选择菜单按 2 键，进入充电柜和馈电柜参数配置菜单。

```
充电屏配置
                              返回
充电屏地址：64
充电屏串口：COM1              下页
```

充电屏地址需要与安装在充电屏上的 PFU-12 配电模块的地址一致。充电屏串口为安装在充电屏上的 PFU-12 配电模块接入到 PSM-E20 监控模块上的串口号。

```
馈电屏配置                    上页
馈电屏地址：64                返回
馈电屏串口：COM1
空开路数　：24                下页
```

馈电屏地址需要与安装在馈电屏上的 PFU-12 配电模块的地址一致。馈电屏串口为安装在馈电屏上的 PFU-12 配电模块接入到 PSM-E20 监控模块上的串口号。

📖 **注意**

严禁充电屏与模块使用相同的串口号，建议使用默认设置即可。

如果充电屏和馈电屏只用 1 个 PFU-12，则将充电屏和馈电屏的地址和串口设置成相同的地址和串口。如果充电屏和馈电屏各用一个 PFU-12 独立检测，则根据实际情况设置地址和串口号，两个 PFU-12 的地址不能相同。

空开路数指馈电屏的 PFU-12 实际检测的空开路数。

```
馈电屏配置                    上页
空开接入方式　：常闭          返回
空开显示方式　：告警量
第一路空开标号：1
```

“空开接入方式”根据接入的触点来选择常闭或常开。

如果选择常闭方式，则信号输入口电压为 0 时，给出空开跳闸告警或显示空开状态为分。若信号输入口电压为 12V 时，不告警或显示空开状态为合。

如果选择常开方式，则信号输入口电压为 12V 时给出空开跳闸告警或显示空开状态为分。若信号输入口电压为 0V 时不报警或显示空开状态为合。

“空开显示方式”可选择告警量\状态量\12 告警 12 状态\1 告警 23 状态。

当选择“告警量”时，可以检测 24 路空开跳闸，空开断开或跳闸时将弹出 KXXXXXX 空开跳闸的报警。

当选择“状态量”时，可以检测 24 路空开状态，不弹出告警，而是在“直流数据”菜单中显示空开的实际状态，如“KXXXXXX：合”或“KXXXXXX：分”。

当选择“12 告警 12 状态”时，可以检测 12 路空开状态 12 路空开跳闸，奇数路检测跳闸告警，偶数路检测空开状态，如：F1 路检测第一路告警，F2 检测第一路状态，F3 路检测第二路告警，F4 检测第二路状态，依次类推。

当选择“1 告警 23 状态”时，可以检测 23 路空开状态和 1 路空开跳闸。F24 路检测跳闸告警，F1～F23 路检测空开状态，F1～F23 断开变化时不弹出告警，而是在“直流数据”菜单中显示空开的实际状态，如“KXXXXXX：合”或“KXXXXXX：分”。F24 断开时显示馈电支路跳闸总告警。

第一路空开标号的设置是一个 5 位的数字，指 PFU-12 检测的 24 路空开第一路的显示标号，其后的空开顺序加 1。例如设置的空开标号为 11001，则 PFU-12 的 F1 路检测的空开断开时显示 K11001 跳闸，或在直流数据中显示“K11001：分”。第 16 路空开断开时显示 K11016 空开跳闸，或在直流数据中显示“K11016：分”。

4．配置分电柜参数

在系统配置选择菜单按 3 键，配置分电柜（或称分屏柜）参数。系统中除了用在主充电柜和主馈电柜上的 PFU-12 外，其余配置的 PFU-12 和 PFU-13 都属于分电柜范围，在以下菜单设置。

分电柜上如果只检测开关量，开关盒类型选择 PFU-13 即可，系统相应配置 PFU-13；如果分电柜除开关量外也需要检测电压或电流则开关盒类型必须选择 PFU-12，系统相应配置 PFU-12。

如果系统没有配置分电柜，则显示：

```
                                返回
   系统没有连接该设备！
                                下页
```

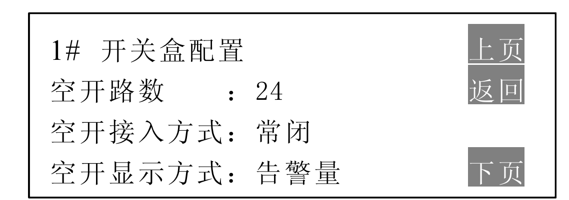
否则进入分电柜配置菜单。

```
1#开关盒配置
开关盒类型：PFU-13              返回
开关盒地址：80
开关盒串口：COM1                下页
```

开关量采集模块地址需与 PFU-13/PFU-12 上的地址（由 SW1 拨码开关决定）一致。

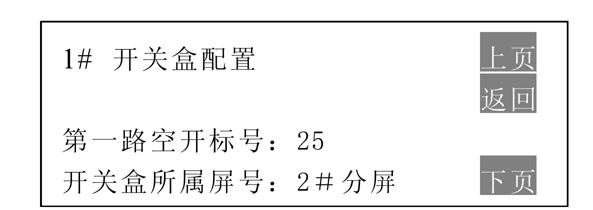
开关盒串口为 PFU-13/PFU-12 接入到 PSM-E20 监控模块上的串口号。

按下页，出现如下界面。

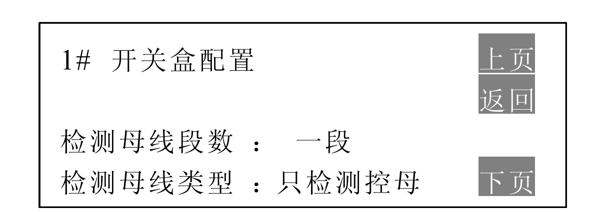


告警量的配置方法与主馈电屏上 PFU-12 的开关配置一样，在此不再描述。

按下页，出现如下界面。



如果前面菜单中开关盒类选择为 PFU-12 则按下页，出现如下界面。



“开关盒所属屏号”指该开关盒（PFU-12/PFU-13）所属分电柜的屏号，如果该开关盒安装在 2＃分电柜，选择“2＃分屏”即可。

“检测母线段数”指分电柜上安装的 PFU-12 需要检测母线的段数。如果分电柜上有两段母线需要检测则选择“两段”。设置完成后在相应“直流数据”菜单中将显示两段母线的电压数据。

“检测母线类型”指分电柜上安装的 PFU-12 需要检测母线的类型，即分电柜上是否“只检测控母”、“只检测合母”或者“既检测合母又检测控母”。设置完成后在相应“直流数据”菜单中会显示母线的电压数据。

注意

主充馈柜和分电柜中设置的 PFU-12 和 PFU-13 个数必须与“系统配置”菜单中设置的 PFU-12 和 PFU-13 个数相同；如果分电柜中配置同时有 PFU-12 和 PFU-13，则要按照菜单的先后顺序首先配置 PFU-12，PFU-12 全部配置完毕后再配置 PFU-13。

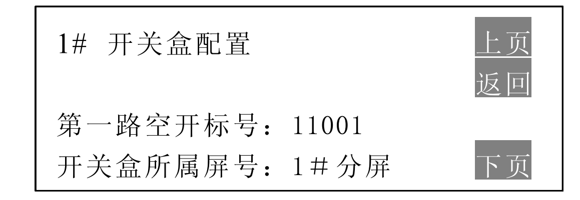
应用举例如下：

系统需要同时监控20路空开的跳闸报警和空开分合状态，常闭方式接入。空开从11001开始编号，系统配置了1个PFU-12和1个PFU-13，地址分别为64和80，都挂接在COM1口。有三种接线方式：

第一种

空开的报警辅助触点全部接入 PFU-12 的 F1～F20，空开的状态辅助触点全部接入 PFU-13 的 F1～F20。则在监控中的具体配置如下。





如果第13个空开跳闸时则弹出K11013空开跳闸告警。在直流数据空开状态菜单中显示K11001到K11020空开状态，其中将显示“K11013空开状态：分”。

第二种

便于系统配线的接线方式，空开的报警辅助触点接入 PFU-12 的 F1～F24 及 PFU-13 的F1～F16的奇数路，空开的状态辅助触点PFU-12的F1～F24和PFU-13的F1～F16

的偶数路，如第一路空开的告警节点接在 PFU-12 的 F1，其状态辅助节点接在 PFU-12 的 F2；第二路空开的告警节点接在 PFU-12 的 F3，其状态辅助节点接在 PFU-12 的 F4，第十三路空开的告警节点接在 PFU-13 的 F1，其状态辅助节点接在 PFU-13 的 F2，依此类推。则在监控中的具体配置如下。

```
主馈电屏配置
馈电屏地址：64                    返回
馈电屏串口：COM1
空开路数  ：12                    下页
```

```
主馈电屏配置
空开接入方式：常闭                返回
空开显示方式：12 告警 12 状态
第一空开标号：11001               下页
```

```
1#开关盒配置
开关盒类型：PFU-13                返回
开关盒地址：80
开关盒串口：COM1                  下页
```

```
1#  开关盒配置                    上页
空开路数      ：8                 返回
空开接入方式：常闭
空开显示方式：12 告警 12 状态     下页
```

```
1#  开关盒配置                    上页
                                  返回
第一路空开标号：11013
开关盒所属屏号：1＃分屏           下页
```

告警和状态显示方式同前第一种设置方式完全相同。

当 PFU-12 的 F20（接第 10 个空开的状态辅助节点）断开，在直流数据空开状态菜单中显示 K11001 到 K11020 空开状态，其中将显示“K11010 空开状态：分”，如果 PFU-13 的 F9（接第 17 个空开的告警辅助节点）断，则弹出 K11017 空开跳闸告警。

第三种（第二种的精简方式）

20 路空开的报警辅助触点全部串连接入 PFU-12 的 F24 支路，20 路空开的状态辅助触点接入 PFU-12 的 F1～F20 支路，节省一个 PFU-13。则在监控中的具体配置如下。

主馈电屏配置	
馈电屏地址：64	返回
馈电屏串口：COM1	
空开路数　：20	下页

主馈电屏配置	
空开接入方式：常闭	返回
空开显示方式：1 告警 23 状态	
第一空开标号：11001	下页

任一个空开跳闸，监控器显示“馈电屏跳闸总告警”信息，在在直流数据空开状态菜单中显示 K11001 到 K11020 空开状态，如果是第 5 路跳闸，将显示“K11005 空开状态：分”。

📖 **注意：**

空开路数与空开显示方式的设置相关联，要先设置空开显示方式然后在设置空开路数。

5．配置充电模块参数

在系统配置选择菜单按 4 键，则显示以下界面。

1#模块配置	
	返回
模块地址：0	
模块串口：COM2	下页

根据充电模块面板上的地址信息以及充电模块与 PSM-E20 监控模块连接的通信串口配置各模块的地址和通讯口，按下页依次配置各充电模块。在电源系统中，通常是多个模块连接在一条通信线上，然后再连接到监控模块上，这时模块串口需设置成同一个串口。

📖 **注意：**

严禁充电屏与模块使用相同的串口号，建议使用默认设置即可。

6．配置绝缘仪参数

在系统配置选择菜单按 5 键，则显示以下界面。

绝缘仪主机配置
返回
绝缘仪地址：96
绝缘仪串口：COM3　下页

将绝缘仪地址设置为 96。根据绝缘仪与 PSM-E20 监控模块连接的通信串口配置绝缘仪通讯口，如果绝缘仪主机版本版本为 1.00 以上，上面的菜单将显示为：

绝缘仪主机配置
绝缘仪地址　：96　返回
绝缘仪串口　：COM3
绝缘告警判据：电阻超限告警　下页

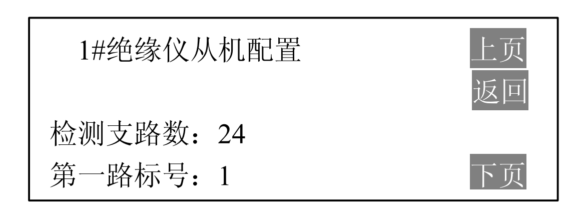
可以根据需要设置“电阻超限告警”和“压差超限告警”两种告警模式。

注：

1.电阻告警模式以接地电阻为告警判据，该模式下工作时母线对大地电压会有少许波动（正负母线间电压不会波动），但是测试精度高，能够有效检测平衡接地故障。

2. 压差告警模式以正负母线对大地的电压差为告警判据，测试时母线对地电压无波动，但是当正负母线同时平衡接地时，正负母线对地电压相等，绝缘仪不会发出告警。

按下页显示绝缘仪从机配置菜单。



检测支路数为接入该从机的馈出支路的路数。每个 JYM-S2 绝缘仪从机最多可检测 24 路馈出支路对地电阻和绝缘状态。第一路标号表示接入该从机的第一个馈出支路在电源系统上的编号，后面的支路在该编码的基础上依次加 1。

注意

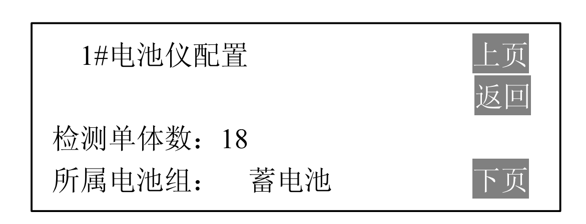
在设置时最好保证每个支路的跳闸告警，空开状态，绝缘状态设置的标号相同，以免造成同一支路各状态显示和告警名称不一致。

7．配置电池巡检仪参数

在系统配置选择菜单按 6 键，则显示以下界面。

1#电池仪配置
返回
电池仪地址：112
电池仪串口：COM4
下页

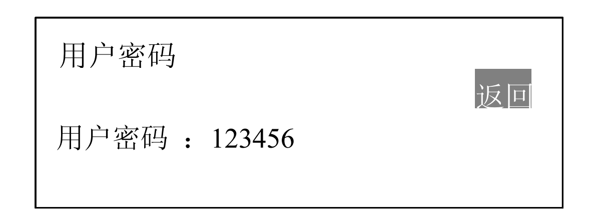
根据电池仪主机上的地址信息以及与 PSM-E20 监控模块连接的通信串口配置电池仪的地址和通讯口，按下页显示以下界面。



根据电池仪实际检测的单体个数进行设置。如果所有电池仪检测同一组电池，则所属电池组选择蓄电池，如果各电池仪分别检测两组蓄电池，则根据各电池仪检测的蓄电池组号分别选择 1#蓄电池或 2#蓄电池。则 PSM-E20 监控模块将在电池数据菜单中按电池组号显示 1～108 只单体的电池电压。

8．设置用户密码

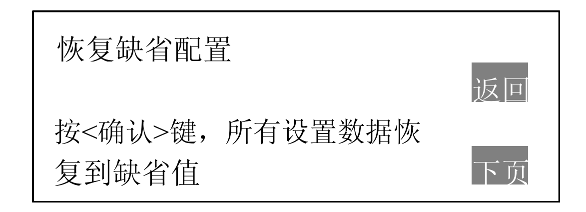
在系统配置选择菜单按 7 键，则显示以下界面。



直接输入数据修改此密码，该密码是日常维护使用的密码。

9．恢复缺省值设置

在系统配置选择菜单按 8 键，则显示以下界面。



注意

请慎用此功能， 按<确认>键后，所有设置都将恢复到默认值，电压等级为 220V,语言为中文。

按下页显示以下界面。

恢复电池容量



按<确认>键，电池组现有容量
恢复为标称容量 C10

当系统的电池标称容量发生变换时，可以使用以上菜单恢复电池容量，按<确认>键后两组电池的容量都将恢复标称容量。

参数设置范围及默认值

1．系统用户参数

PSM-E20 监控模块系统主要用户参数设置范围以及默认设置见下表。

表 3-14　PSM-E20 监控模块系统用户参数设置范围以及默认值

序号	参数名	默认值	设置范围
1	交流缺相点	220	200～323V
2	交流欠压点	323	323～380V
3	交流过压点	437	380～475V
4	220V 系统合母欠压点	200	110V 系统减半
5	220V 系统合母过压点	260	110V 系统减半
6	220V 系统控母欠压点	198	110V 系统减半
7	220V 系统控母过压点	242	110V 系统减半
8	220V 系统电池组欠压点	216	110V 系统减半
9	220V 系统电池组过压点	260	110V 系统减半
10	电池组过流点	0.15 C10	
11	220V 系统模块下限	198	110V 系统减半
12	220V 系统模块上限	286	110V 系统减半
13	绝缘告警门限电阻值	20.0	0.5～50kΩ（JYM-2）
14	电池单体电压欠压点	13.0	1.0V～单体过压点
15	电池单体电压过压点	14.0	单体过压点～20V
16	末端电池单体电压欠压点	13.0	1.0V～单体过压点
17	末端电池单体电压过压点	14.0	单体过压点～20V
18	单体电压压差门限值	500	400～5000mV
19	电池组标称容量	200	20～5000Ah
20	220V 系统电池均充电压	245	110V 系统减半
21	220V 系统电池浮充电压	234	110V 系统减半
22	电池转均充电流	0.08 C10	
23	电池充电限流点	0.10 C10	
24	定时均充周期	90.0	0.1～180 天
25	电池转浮充计时电流	0.01 C10	0.01～0.02C10
26	电池转浮充计时时间	3.0	0.1～10 小时
27	电池自动均充保护时间	24	0.1～24 小时
28	电池手动均充保护时间	24	0.0～36 小时

序号	参数名	默认值	设置范围
29	温补系数	0	0～1000mV/（℃。组）
30	温补中心点	25	15～50℃，补偿范围-14～45℃
31	220V 系统放电终止电压	200	110V 系统减半
32	放电保护时间	5	1～20 小时

2．系统配置参数

PSM-E20 监控模块系统配置参数设置范围以及默认设置见下表。

表 3-15　PSM-E20 监控模块系统配置参数设置范围以及默认值

序号	参数名	默认值	设置范围
1	系统类型	220V	220V/110V/125V
2	显示语言	中文	中文/English
3	COM5/6 通讯规约	Modbus	A5-CDT/A5-MODBUS/CDT91/Modbus/DNP3.0/IEC101/IEC103
4	COM7 通讯规约	调试口	A5-CDT/A5-MODBUS /DT91/Modbus/DNP3.0/IEC101/IEC103/调试口
5	模块个数	6	1～24
6	PFU-12+PFU-13 个数	0	1～64
7	绝缘仪类型	JYM-M2	JYM-2
8	绝缘仪主机个数	1	0～1
9	绝缘仪从机个数　JYM-S2	1	0～16
10	从机检测母线号	母线	母线/1#母线/2#母线
11	电池仪个数	0	0～12
12	电池仪规约	PBM1	PBM1/Modbus
13	主母线段数	1 段	1 段/2 段
14	降压单元	有	有/无
15	电池组数	1 组	1 组/2 组
16	交流输入路数	1 路	1 路/2 路
17	模块额定电流	10A	5A/10A/15A/20A/25A/30A/40A
18	负载电流系数	100	20～3000
19	电池电流系数	100	20～3000
20	温度系数	100	0～100
21	有无 DC/DC	无	无/有
22	DC/DC 电流系数	0	0～1000
23	DC/DC 电压系数	0	0～100
24	有无 DC/AC	无	无/有
25	DC/AC 电流系数	0	0～1000
26	DC/AC 电压系数	0	0～100
27	有无 AC/AC	无	无/有
28	AC/AC 电流系数	0	0～1000
29	AC/AC 电压系数	0	0～100

📖 注意

PSM-E20 监控单元具有以上的默认参数即设置范围的软件版本为 1.10。软件升级后以上参数可能会更改。

3.1.4 PSM-E20 配置软件使用

利用 PSME20 配置工具可以配置 PSM-E20 监控模块所有的系统参数及上传综合自动化系统的遥测量和遥信量。具体操作如下：

通过 RS232 交叉线将计算机的串口与 PSM-E20 监控模块的 COM7 连接。接线如下图：

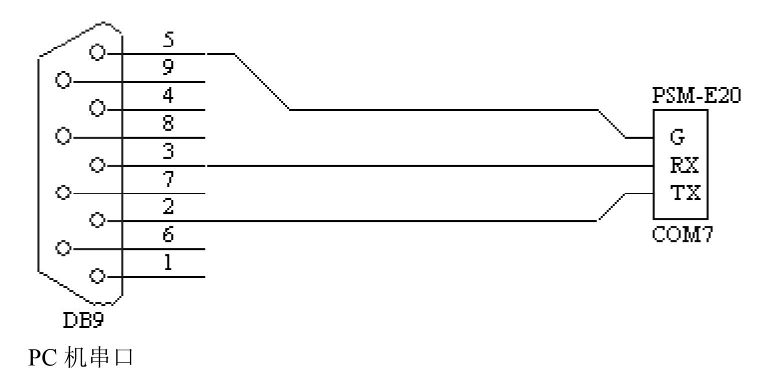
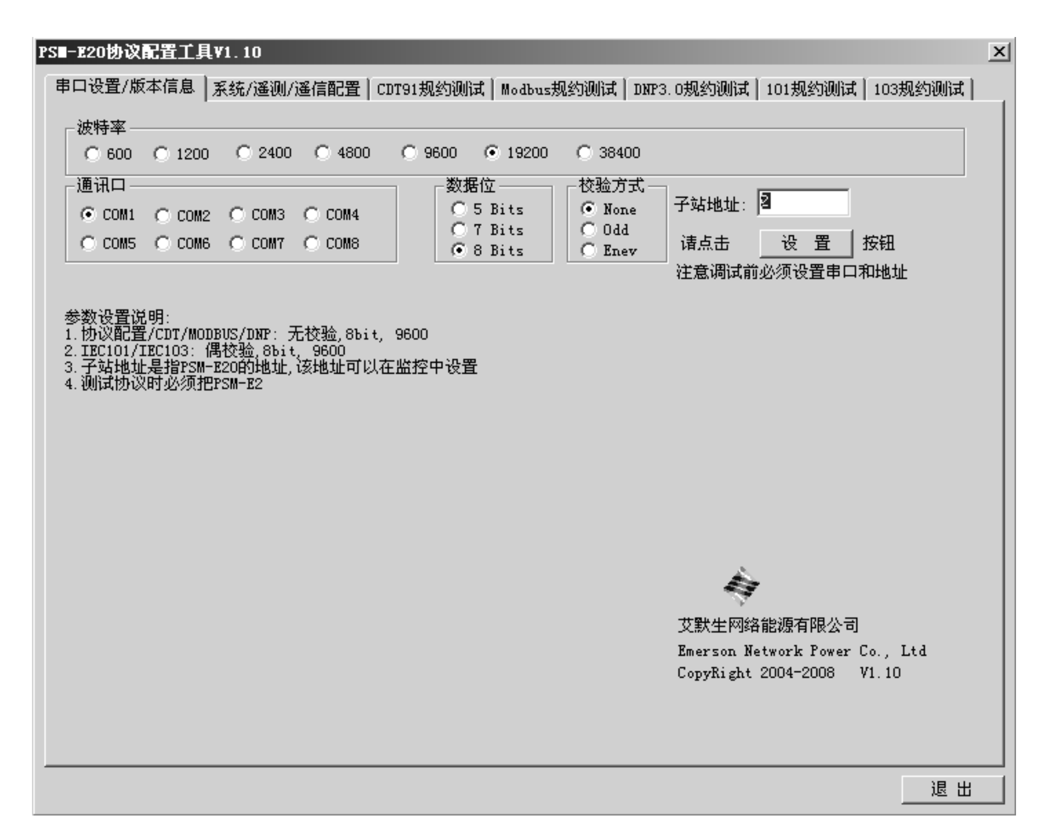


图 3-16　计算机串口与监控模块串口接线图

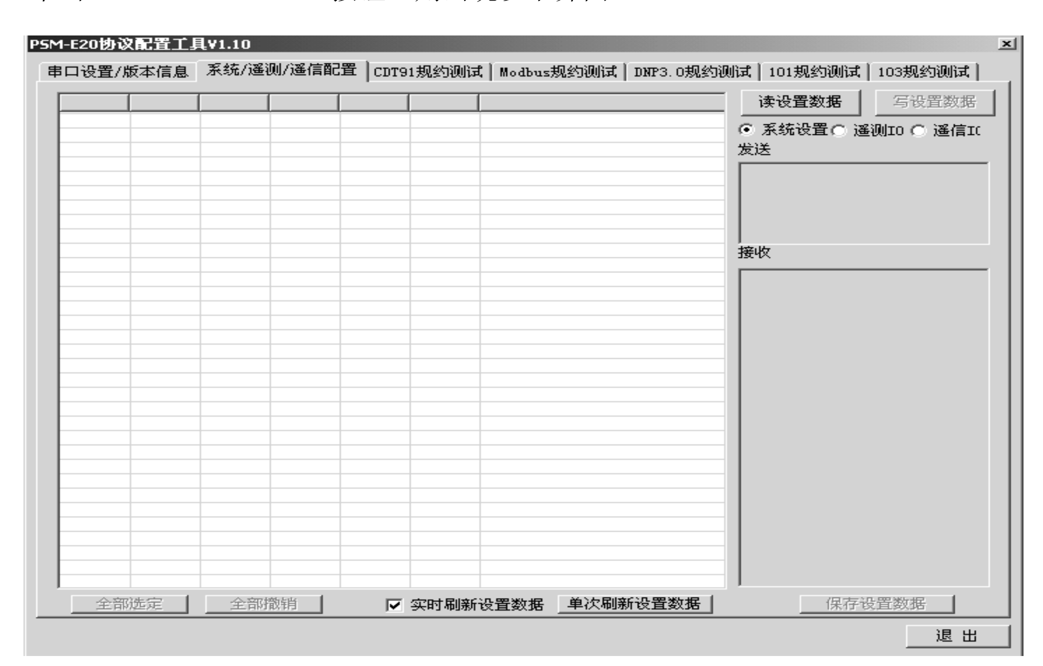
通过 PSM-E20 监控模块菜单设置 COM7 为调试口，本机地址，波特率。

1．打开 PSME20 配置工具，则出现以下界面：



选择PC机通讯口，数据位为8bits，校验方式为None，波特率，子站地址与监控模块相一致，点击 设 置 按钮确认。

2．单击 系统/遥测/遥信配置 按钮，则出现以下界面：



3．读取数据，点击 读设置数据 按钮，软件将开始从PSM-E20监控器中读取当前的系统设置数据，遥测遥信量信号量表，读取时间大约持续40秒左右（9600BPS）。

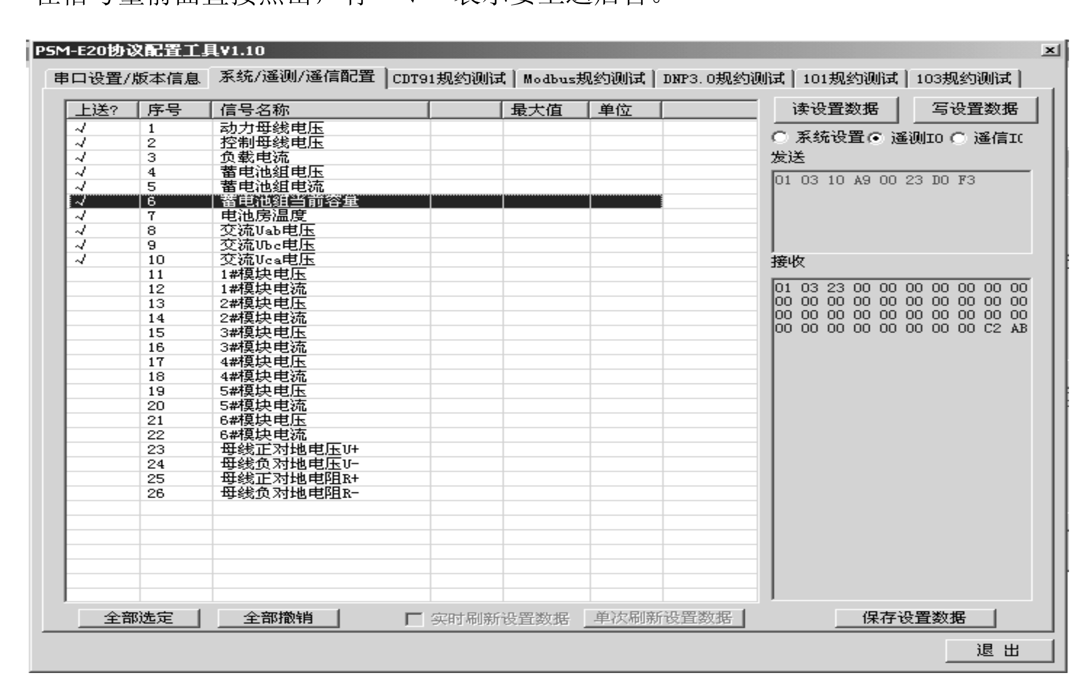
4．设置系统配置数据，在 ⊙系统设置 ○遥测IO ○遥信IO 中选择“系统设置”，直接在窗口中更改系统“当前值“数据（如，系统类型、模块个数、电池电流系数等设置）。



序.	信号名称	当前值	最小值	最大值	单位
0	系统类型	220V ...	220V ...	125V ...	
1	显示语言	中文	中文	English	
2	COM5/COM6通讯规约类型	A5-CD...	CDT 9...	A5-MO...	
3	PSM-E20数据库版本号	1.100	1.100	1.100	
4	COM7通讯规约类型	调试...	CDT 9...	调试...	
5	模块额定电流	10 A	5 A	40 A	
6	电池仪通讯规约	PBM1	PBM1	Modbus	
7	PFU-13个数	0	0	64	个
8	模块个数	6	1	24	个
9	PFU-12个数	1	1	64	个
10	绝缘仪通讯规约	JYM-2	JYM-2	JYM-1	
11	绝缘仪主机个数	1	0	1	个
12	绝缘仪从机个数	0	0	16	个
13	绝缘仪检测母线号	母线	母线	2#母线	
14	电池仪个数	0	0	12	个
15	电池组数	一组	一组	两组	
16	母线段数	一段	一段	两段	
17	有无降压单元	有	无	有	
18	交流输入路数	一路	一路	两路	
19	电池电流系数	100.0	20.0	3000.0	
20	负载电流系数	100.0	20.0	3000.0	
21	温度系数	100.0	0.0	100.0	
22	DC/DC有无	无	无	有	
23	DC/AC有无	无	无	有	
24	AC/AC有无	无	无	有	
25	DC/DC电压系数	0.0	0.0	100.0	
26	DC/DC电流系数	0.0	0.0	1000.0	
27	DC/AC电压系数	0.0	0.0	100.0	
28	DC/AC电流系数	0.0	0.0	1000.0	
29	AC/AC电压系数	0.0	0.0	100.0	
30	AC/AC电流系数	0.0	0.0	1000.0	
31	电池核容测试控制	停止	启动	停止	
32	系统运行方式	手动	自动	手动	

5．设置遥测信号表，在 ○系统设置 ⊙遥测IO ○遥信IO 中选择“遥测 IO”，直接在窗口中选择要上送后台的信号量

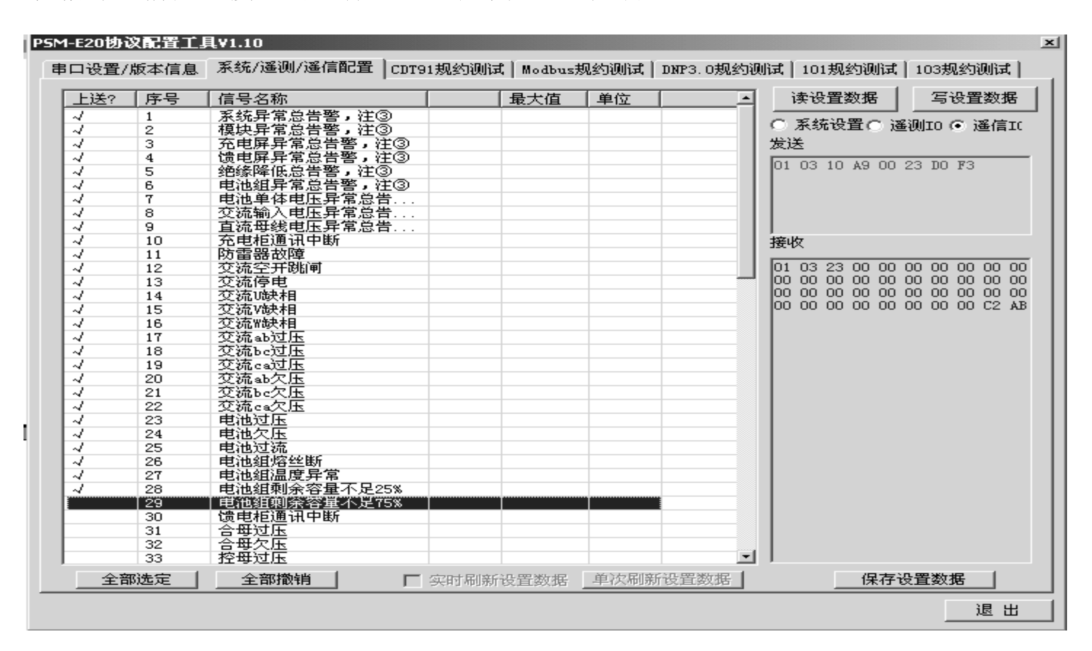
在信号量前面直接点击，有“ √ ”表示要上送后台。



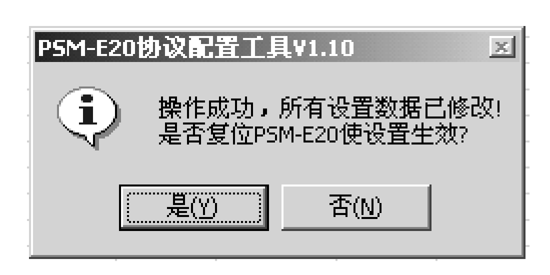
上送?	序号	信号名称		最大值	单位
√	1	动力母线电压			
√	2	控制母线电压			
√	3	负载电流			
√	4	蓄电池组电压			
√	5	蓄电池组电流			
√	6	蓄电池组当前容量			
√	7	电池房温度			
√	8	交流Uab电压			
√	9	交流Ubc电压			
√	10	交流Uca电压			
	11	1#模块电压			
	12	1#模块电流			
	13	2#模块电压			
	14	2#模块电流			
	15	3#模块电压			
	16	3#模块电流			
	17	4#模块电压			
	18	4#模块电流			
	19	5#模块电压			
	20	5#模块电流			
	21	6#模块电压			
	22	6#模块电流			
	23	母线正对地电压U+			
	24	母线负对地电压U-			
	25	母线正对地电阻R+			
	26	母线负对地电阻R-			

6．设置遥信信号表，在 ○系统设置 ○遥测IO ⊙遥信IO 中选择“遥信 IO”，直接在窗口中选择要上送后台的信号量

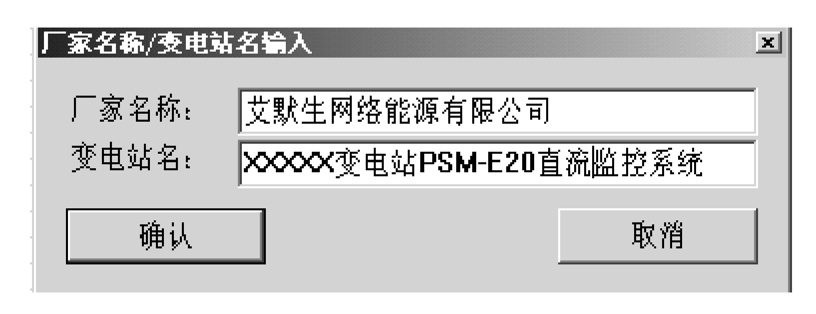
在信号量前面直接点击，有“√”表示要上送后台。



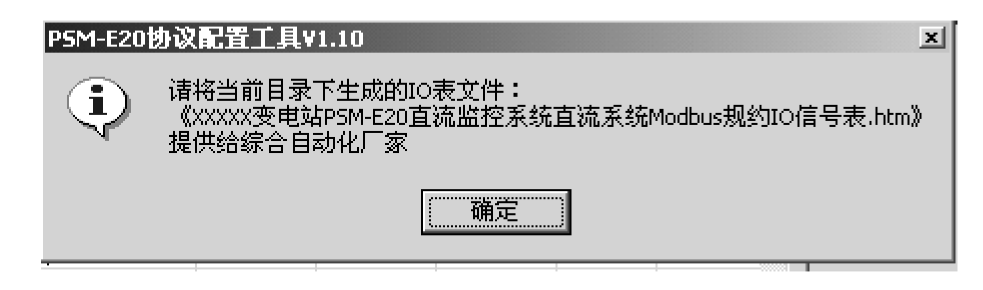
7．保存数据，所有设置完成后，点击 写设置数据 ，程序将所有设置数据写入到PSM-E20 监控器中，然后出现如下提示，



点击“是”，监控器会自动复位，调试程序出现以下界面



输入必要的信息，点击 确认 ，出现如下界面



点击确定，调试程序会自动生成以下文件：

1．XXXXX 变电站 PSM-E20 直流监控系统直流系统 Modbus 规约 IO 信号表.htm

2．RTUio.ini

3．PSME20 系统配置数据.txt

第 1 个文件描述后台协议的信号表，供综自厂家编制后台通信程序使用，请保存备案。

第 2 个文件为调试程序自身使用的后台通信协议信号表。

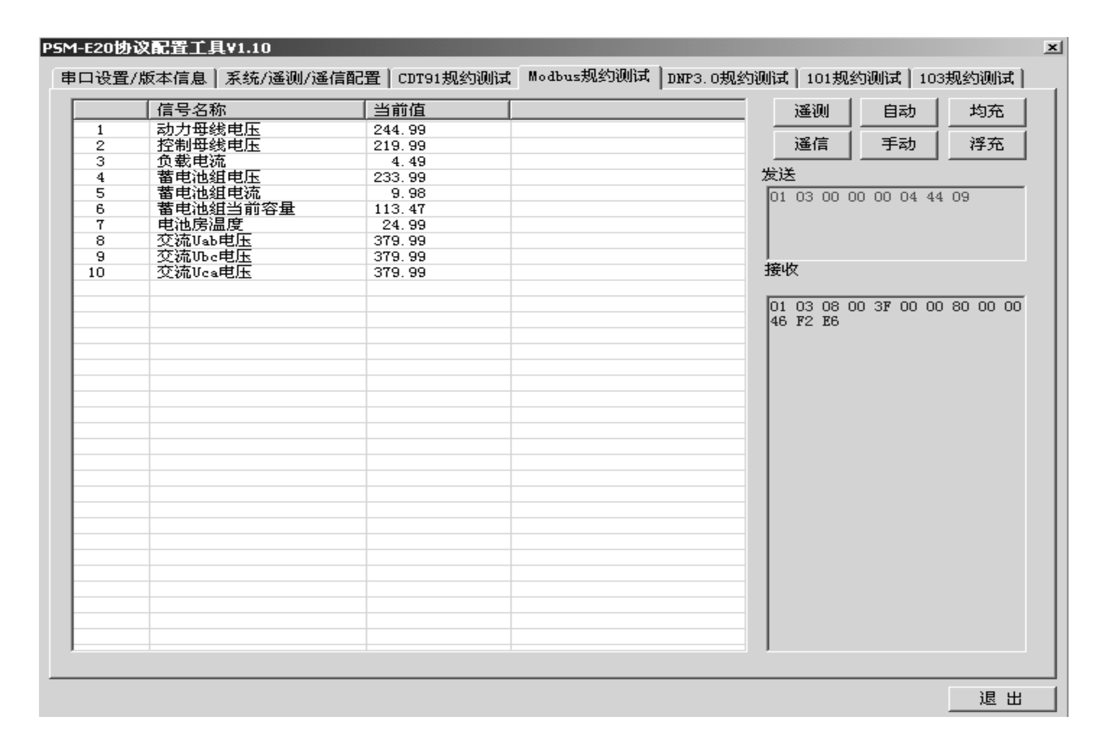
第 3 个文件为监控系统的配置情况，请保存备案以被以后维护使用。

后台协议设置完成。

4．测试协议，如果需要测试自己的配置的后台程序是否能够正常使用，按照如下步骤操作：

将第 8 步中生成的 RTUio.ini 文件和调试程序拷贝到同一个目录下，将计算机的串口与前面 PSM-E20 配置的 MODBUS（本章以 MODBUS 协议为例）协议使用的串口相连接，

打开软件设置串口后，选择 MODBUS 协议窗口，程序会自动读取数据如下：



如果后台协仪配置成 A5-CDT 或者 A5-MODBUS，其格式固定，无需配置，测试时使用 PSM-A CDT 或 MODBUS 调试工具调试。

3.1.5　调试步骤

1．系统上电后首先设置维护级参数，然后复位监控模块。如果改变系统类型，需要马上复位监控器，然后再进行其他参数的设置。

2．设置用户级参数，并将告警级别设置中的所有告警设置成告警。

3．查看系统是否存在告警，如果有告警，则根据告警检查系统接线或设置。

4．如果系统没有告警，检查各模拟量是否正常。

5．检查充电模块数据，电池仪数据，绝缘仪数据是否正常。

6．进行充电管理调试。

3.2　PSM-E10 监控模块

3.2.1　功能描述

PSM-E10 监控模块主要提供给合作厂家，适用于组成小容量配置的直流系统，可应用于 110kV 以下变电站和各类用户变和其他需要直流供电的场合。配合 HD 系列电力用高频开关整流模块及其他艾默生公司采集模块，PSM-E10 监控模块可完成智能化电池

管理和直流系统监测及告警。PSM-E10 监控模块具备远程管理功能，可用于自动化要求高的无人职守电站。

PSM-E10 监控模块采用通用设计，可监控艾默生公司生产 220V 和 110V 充电模块，组成 220V 和 110V 电压等级电力操作电源。

PSM-E10 输入电压输入范围：90～300Vdc；110Vdc 和 220Vdc 系统通用。

使用环境

1．工作温度：-5℃～40 ℃

2．储存温度：-40℃～85 ℃

3．相对湿度：≤95%（40±2 ℃）

系统监测的信号量

PSM-E10 监控系统监测的模拟量和开关量，由交直流电压采样板、电流检测霍尔传感器、绝缘监测仪 JYM-I、电池巡检仪 BM-1 等采集设备采集计算，然后上送到监控模块显示或发出告警。

1．模拟量

表 3-16　系统监测的模拟量

序号	信号名称	数量	输入范围	可显示范围	误差	备注
1	交流电压	1 路	0～2Vac 标准信号	0～500V	±2%	需配合艾默生采样板使用
2	母线电压	1 段	0～5Vdc 标准信号	0～275V	±0.5%	
3	电池组电压	1 组	0～5Vdc 标准信号	0～275V	±0.5%	
4	负载电流	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～240A	±0.5%霍尔满量程	需配合霍尔传感器使用
5	电池电流	1 路	－4Vdc～+4Vdc 标准信号	-240A～+240A	±0.5%霍尔满量程	
6	电池环境温度	1 路	0～5Vdc 标准信号	-25℃～100℃	±2℃	需配合艾默生温度变送器使用

注：表 3-16 中描述的误差只是采集器采样误差，不包含信号变送器（如霍尔传感器）本身的转换误差。上表提到的电压电流变送器需要提供参考的厂家和型号。

2．开关量

表 3-17 系统监测的开关量

序号	信号名称	状态	备注
1	馈出支路空开状态	常闭	告警节点接 12V 是闭合状态，反之为分状态
2	电池熔丝通断状态	常闭	
3	绝缘继电器告警状态	常开	
4	交流空开跳闸告警信号	常闭	
5	防雷器故障信号	常闭	

3．输出信号

表 3-18 系统输出信号

序号	信号名称	数量	备注
1	声音告警信号	1	12Vdc 驱动电压，请使用附录 6 中推荐的蜂鸣器或者特性相同的产品，否则可能导致声音失真。
2	告警指示灯信号	1	12Vdc 驱动电压，请使用附录 6 中推荐的指示灯或者特性相同的产品。
3	告警继电器输出	3	3 路告警继电器输出，分别对应：交流故障，直流故障和模块故障。接点容量：220Vdc/300mA，250Vac/1A

保护与报警功能描述

表 3-19 系统功能

序号	名称	内容
1	电池管理	根据用户设置的均浮充转换参数，对电池进行自动均浮充管理、限流充电管理、温度补偿、电池核容测试。
2	电池均充保护	根据用户设置的自动均充保护时间，完成对电池的均充保护
		系统异常时转浮充
3	告警	14 路馈出支路空开跳闸告警，电池熔丝断、交流空开跳、防雷器故障告警
		电池熔丝断、交流空开跳、防雷器故障告警，绝缘继电器告警
		绝缘故障告警，母线、馈出支路绝缘下降告警
		交流过欠压、停电告警（交流电压<50V），回差±10V
		母线、电池电压过欠压告警
		电池充电过流告警
		电池单体过欠压告警
		电池组温度异常告警（电池温度在（-15℃～45℃）范围以外停止电池温度补偿）
		模块保护、故障告警
		模块、电池仪、绝缘仪通讯中断告警
4	后台通信	与模块、电池仪、绝缘仪实现 RS485 通讯。与后台监控实现 RS232/RS485/RS422 通讯。

3.2.2　接口及连线

监控模块接口介绍

PSM-E10 的外形和尺寸，如下图所示。

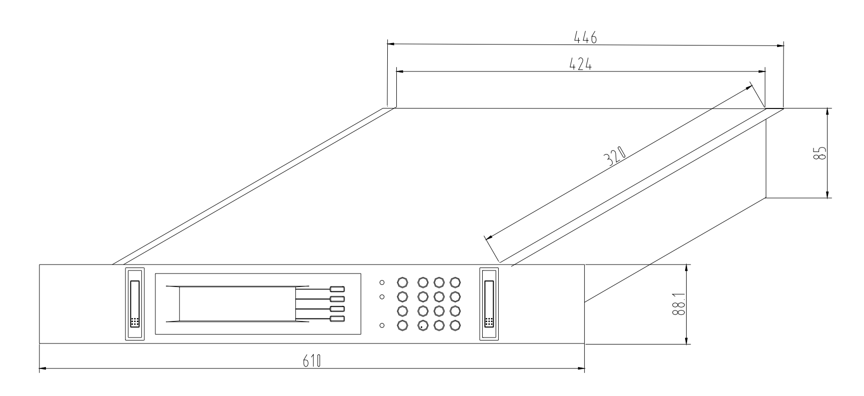


图 3-20　PSM-E10 监控模块外形（单位：mm）

大屏幕 LCD 液晶显示，配合前板按键，可完成设置、查阅、显示、事件记录等各项功能。

监控模块接线采用螺栓压接型接插件端子，十分方便。各项接线集中在后背板完成。后背板如下图所示。

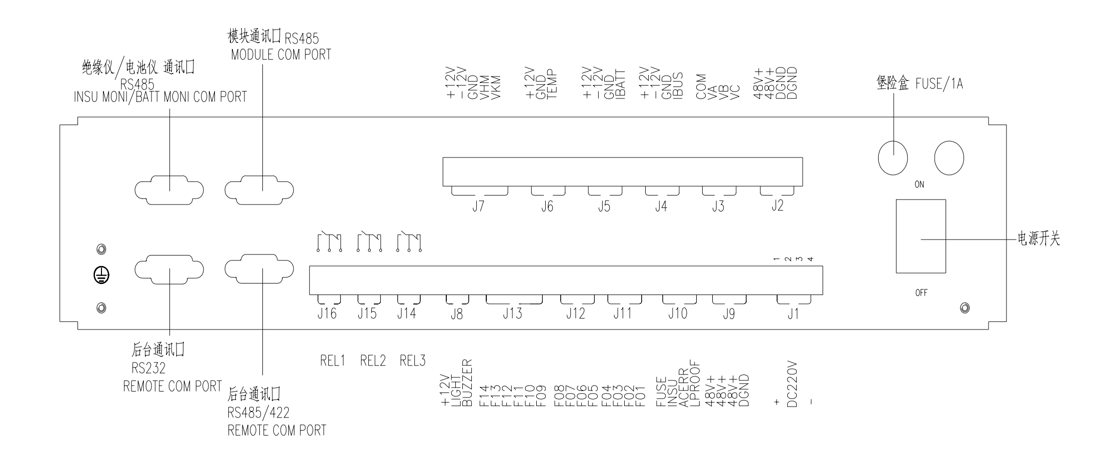


图 3-21　PSM-E10 监控模块后背板

后背板中部的 J1～J16 用于系统的信号采集以及告警量输出，各端子定义如下表。

表 3-20　PSM-E10 监控模块后背板端子定义

<table>
<tr><th>代号</th><th>功能</th><th colspan="2">端子及参数</th><th>使用提示</th></tr>
<tr><td rowspan="4">J1</td><td rowspan="4">电源输入</td><td>+</td><td rowspan="4">DC 90V～DC 300V
≤50W</td><td rowspan="4">4 针端子的外侧两针有效。
NC：空端子，不接。</td></tr>
<tr><td>NC</td></tr>
<tr><td>NC</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J2</td><td rowspan="4">48Vdc 输出</td><td>48V+</td><td rowspan="4">48Vdc</td><td rowspan="4">DGND 用于开关量采集，不应与后述的 GND 混用。</td></tr>
<tr><td>48V+</td></tr>
<tr><td>DGND</td></tr>
<tr><td>DGND</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J3</td><td rowspan="4">三相交流采样输入</td><td>COM</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">1．信号来自交流采样板 W1M61S1（变比 380V/1.5V）。
2．在电压波形畸变严重时测量精度下降。</td></tr>
<tr><td>VA</td></tr>
<tr><td>VB</td></tr>
<tr><td>VC</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J4</td><td rowspan="4">负载电流采样器件的电源输出及采样结果输入</td><td>+12V</td><td rowspan="4">电源：±12Vdc，采样结果：0～4Vdc（视实际负载情况）</td><td rowspan="4">1．采样器件应采用霍尔传感器。传感器的变比：Ie/4V。
2．与霍尔传感器端子对位相连。</td></tr>
<tr><td>-12V</td></tr>
<tr><td>GND</td></tr>
<tr><td>IBUS</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J5</td><td rowspan="4">电池电流采样器件的电源输出及采样结果输入</td><td>+12V</td><td rowspan="4">同上</td><td rowspan="4">同上。
注：电池电流为正、负双向</td></tr>
<tr><td>-12V</td></tr>
<tr><td>GND</td></tr>
<tr><td>IBATT</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J6</td><td rowspan="4">温度传感器电源输出及采样结果输入</td><td>+12V</td><td rowspan="4">电源：+12Vdc，</td><td rowspan="4">配合温度传感器 TMP-12（爱默生）使用。温度传感器变比：
0℃～1Vdc，100℃～5Vdc，线性。</td></tr>
<tr><td>GND</td></tr>
<tr><td>TEMP</td></tr>
<tr><td>NC</td></tr>
<tr><td rowspan="6">J7</td><td rowspan="6">系统母线电压采样电源输出及采样结果输入</td><td>+12V</td><td rowspan="6">电源：±12Vdc，GND</td><td rowspan="6">配合 PFU31 直流电压采样盒（爱默生）使用。
直流电压采样变比：220Vdc/4Vdc</td></tr>
<tr><td>-12V</td></tr>
<tr><td>GND</td></tr>
<tr><td>VHM</td></tr>
<tr><td>VKM</td></tr>
<tr><td>NC</td></tr>
<tr><td rowspan="3">J8</td><td rowspan="3">外接告警蜂鸣器和信号灯</td><td>+12V</td><td rowspan="3">电源：+12Vdc
LIGHT，BUZZER</td><td rowspan="3">请注意，+12Vdc 专用，请勿从其他电源引接</td></tr>
<tr><td>LIGHT</td></tr>
<tr><td>BUZZER</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J9</td><td rowspan="4">同 J2 功能</td><td>48V+</td><td rowspan="4">同 J2</td><td rowspan="4">同 J2</td></tr>
<tr><td>48V+</td></tr>
<tr><td>48V+</td></tr>
<tr><td>DGND</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J10</td><td rowspan="4">告警开关量输入</td><td>FUSE</td><td>电池熔断器</td><td>常闭接点输入</td></tr>
<tr><td>INSU</td><td>绝缘监测继电器</td><td>注意常开接点输入</td></tr>
<tr><td>ACERR</td><td>交流空开</td><td>常闭接点输入</td></tr>
<tr><td>LPROOF</td><td>防雷器空开</td><td>常闭接点输入</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>代号</th><th>功能</th><th colspan="2">端子及参数</th><th>使用提示</th></tr>
<tr><td rowspan="4">J11</td><td rowspan="14">馈出支路告警开关量输入</td><td>F04</td><td rowspan="4">支路 1～4</td><td rowspan="14">常闭接点输入</td></tr>
<tr><td>F03</td></tr>
<tr><td>F02</td></tr>
<tr><td>F01</td></tr>
<tr><td rowspan="4">J12</td><td>F08</td><td rowspan="4">支路 5～8</td></tr>
<tr><td>F07</td></tr>
<tr><td>F06</td></tr>
<tr><td>F05</td></tr>
<tr><td rowspan="6">J13</td><td>F14</td><td rowspan="6">支路 9～14</td></tr>
<tr><td>F13</td></tr>
<tr><td>F12</td></tr>
<tr><td>F11</td></tr>
<tr><td>F10</td></tr>
<tr><td>F09</td></tr>
<tr><td>J14</td><td rowspan="3">告警继电器干接点输出</td><td></td><td>交流告警</td><td rowspan="3">每组：1NO+1NC
容量：220Vdc，300mA
250Vac，1A</td></tr>
<tr><td>J15</td><td></td><td>直流告警</td></tr>
<tr><td>J16</td><td></td><td>整流（绝缘、电池）模块告警</td></tr>
</table>

具体端子对应关系请参照下图。

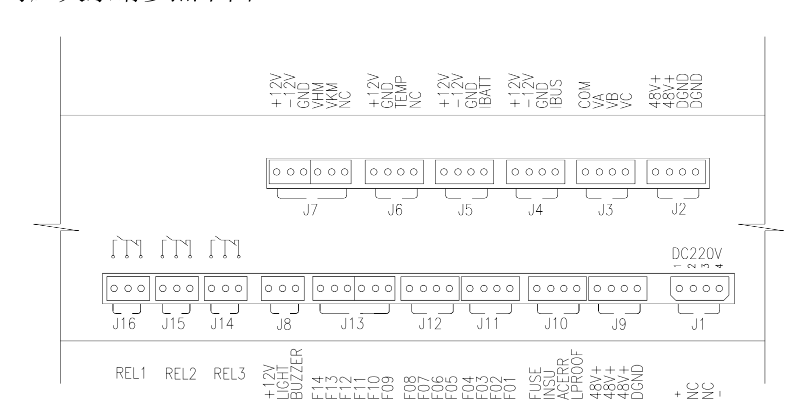


图 3-22　后背板输入输出端子定义

监控模块采集量说明

监控模块是系统的数据处理中心，整个系统的数据量可分为模拟量和开关量两大类。

1．模拟量

交流三相电压：由交流电压采集板 A1M61S1 采集。

直流母线（HM、KM）电压：由直流电压采样盒 PFU31Z 采集。

负载、电池电流：由霍尔传感器采集。

电池组环境温度：在需要启用温度补偿功能的情况下，利用温度传感器 TMP12 采集。

2．开关量

馈出支路告警开关量输入、配电告警开关量输入、系统故障告警开关量输出。

开关量通过判断开关量对应接点 48Vdc 的接通与否判断其状态。

各类数据的采集由相应的采样部件完成并上传到监控模块，由监控模块完成隔离、转换、运算并控制下游设备响应，完成电池的智能化管理以及系统的监控。

监控模块还可提供声光告警输出，用户可通过信号灯、蜂鸣器使用该功能。

3.2.3 操作说明

在确认接线无误后，闭合监控模块开关，出现下示画面，表示设备正常。

```
系统状态      2002-03-20   8:00:00
合母：240   V 控母：220    V      菜单
负载：10    A 电池：20     A      关于
状态：自动  /  均充
```

按菜单（F2）键，则出现如下的主菜单屏。

```
1 交流数据    5 绝缘仪数据
2 直流数据    6 电池仪数据     返回
3 模块数据    7 参数设置
4 告警数据
```

在主菜单屏按 1 键查看系统当前交流电压。

```
交流数据
Uab:    380   V               返回
Ubc:    380   V
Uca:    380   V
```

在主菜单屏按 2 键查看系统当前直流数据。

```
直流数据
合闸母线电压：  243.0    V     返回
控制母线电压：  220.0    V
负载总电流  ：  3.2      A     下页
```

```
直流数据                          上页
电池电压：  243.0     V           返回
电池电流：  5.0       A
电池容量：  100       Ah          下页
```

```
直流数据                          上页
                                  返回
电池房温度：  0     ℃
```

在主菜单屏按 3 键查看充电模块当前数据。

```
1#模块数据
电压：243.0 V  电流：2.0   A      返回
限流：100 %
状态：自动 / 开机                 下页
```

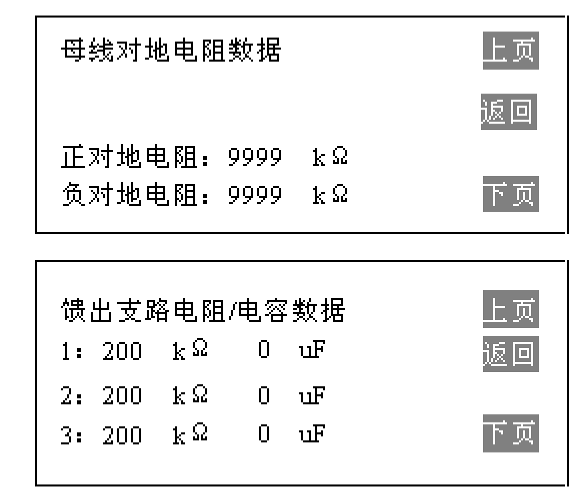
如果系统配置有多个模块按下页可查看后续的模块数据。

在主菜单屏按 4 键可查看系统当前告警数据和历史告警数据。

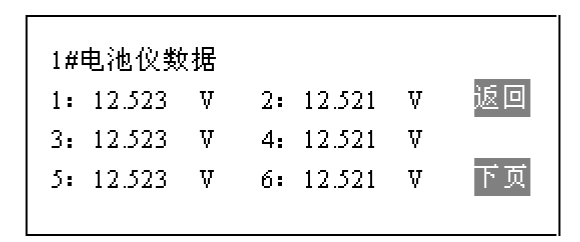
```
1  当前告警浏览
2  历史告警浏览                   返回
3  历史告警清除
4  告警级别设置
```

在主菜单屏按 5 键可查看系统对地绝缘数据，包括母线对地电压/电阻，支路对地电阻/电容。

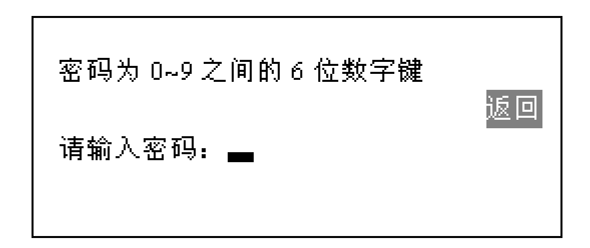
```
母线对地电压数据
                                  返回
正对地电压：117   V
负对地电压：116   V               下页
```



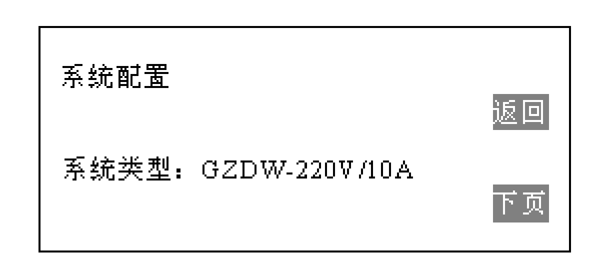
在主菜单屏按 6 键则可查看电池仪检测的各个电池单体电压，一个电池仪共检测 24 个单体电压。

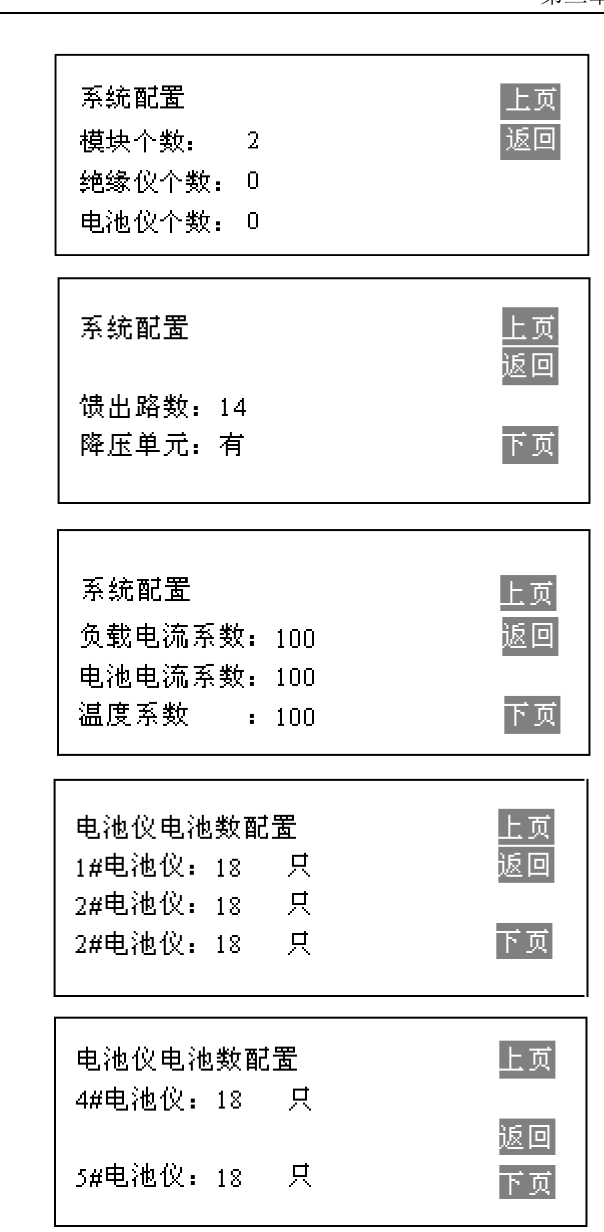


在主菜单屏按 7 键弹出密码输入菜单。



如果输入维护级密码 640275 并按 ENT 键，则进入系统配置菜单，可对系统类型、模块个数、电池仪个数、绝缘仪个数、馈出支路数等系统配置信息进行设置：（“系统类型”中可选择系统为 110V、220V。）





如果输入用户级密码 123456（可修改）并按 ENT 键，则进入用户参数设置选择菜单，可对交直流电压、电池电压的过欠压点、均浮充电压、恒流充电电流、时间、用户密码等参数进行设置。

1 交流设置	5 绝缘仪设置	
2 直流设置	6 电池仪设置	返回
3 模块设置	7 通讯/其它	
4 充电设置	8 系统控制	

在用户参数设置选择菜单按 1 键，可对交流过欠压点进行设置。

```
交流参数设置
                                返回
交流过压点：  437   V
交流欠压点：  323   V
```

在用户参数设置选择菜单按 2 键，可对直流母线、电池过欠压点进行设置。注意 110V 系统设定值减半或根据实际情况设定，如下右列图中所示。

```
直流参数设置
                                返回
合闸母线过压点：  280   V
合闸母线欠压点：  198   V       下页
```

```
直流参数设置
                                返回
合闸母线过压点：  140   V
合闸母线欠压点：  99    V       下页
```

```
直流参数设置                    上页
                                返回
控制母线过压点：  242   V
控制母线欠压点：  198   V       下页
```

```
直流参数设置                    上页
                                返回
控制母线过压点：  121   V
控制母线欠压点：  99    V       下页
```

```
直流参数设置                    上页
电池组过压点：  260   V         返回
电池组欠压点：  200   V
电池组过流点：  0.30  C10       下页
```

```
直流参数设置                    上页
电池组过压点：  130   V         返回
电池组欠压点：  100   V
电池组过流点：  0.30  C10       下页
```

在用户参数设置选择菜单按 4 键，可对充电参数进行设置。

```
充电参数
标称容量 C10：  100   Ah        返回
恒流均充电流：  0.1   C10
充电效率    ：  95    %         下页
```

```
充电参数                        上页
                                返回
均充电压：  243   V
浮充电压：  234   V             下页
```

```
充电参数                        上页
                                返回
均充电压：  121   V
浮充电压：  117   V             下页
```

充电参数



上页
返回

均充保护时间：　6　小时

定时均充周期：　720　小时

下页

充电参数：转浮充判据



上页

以下两个条件为（与）的关系

返回

充电电流　<=　0.01　C10

持续时间　>=　180　分钟

下页

充电参数：转均充判据

上页

以下两个条件为（或）的关系

返回

剩余容量　<=　80　%C10

充电电流　>=　0.08　C10

下页

充电参数



上页
返回

温补系数：0　mV/（℃。组）

温补中心：25　℃

下页

3.2.4　调试步骤

1．系统上电后首先设置维护级参数，然后复位监控。

2．设置用户级参数，并将告警级别设置中的所有告警设置成告警。

3．查看系统是否存在告警，如果有告警，则根据告警检查系统接线或设置。

4．如果系统没有告警，检查各模拟量是否正常。

5．检查充电模块数据，电池仪数据，绝缘仪数据是否正常。

6．进行充电管理调试。

第四章　绝缘监测仪

4.1　概述

JYM-2 绝缘监测仪是 PowerMaster 智能高频开关电力操作电源系统的组件之一，用于在线监测直流母线对地绝缘状况和各分支路的接地电阻和电容。分主机和从机两部分。主机监测电力操作电源系统的母线绝缘情况，从机监测系统输出支路的绝缘情况。每个主机内部带有一个从机。

4.1.1　工作原理

原理框图

绝缘监测仪工作原理框图如下图所示。

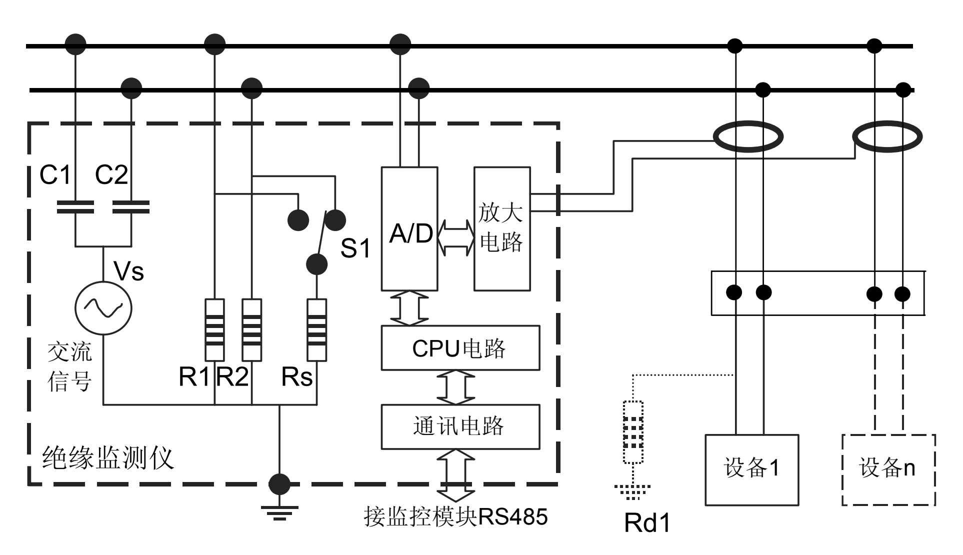


图 4-1　绝缘监测仪工作原理框图

基本原理叙述

绝缘监测仪工作时分为常规检测和支路巡检。常规检测是在系统正常运行时实时监测正负母线的对地电压，测算母线绝缘电阻值。在发生母线绝缘下降时发出报警信号，点亮故障灯，并将故障标志上送监控模块，同时启动低频信号投向各支路。若支路有接地电阻，则穿套在该支路的互感器会感应出电流信号，经过放大后进入 AD 采样，计算出该支路的接地阻抗，再从中分离出阻性和容性电流即可得出该支路的接地电阻值。

当支路接地电容较大时（超过 2uF），会影响支路接地电阻的检测精度。JYM-M2 绝缘监测仪采用了电容自动补偿技术解决这一问题。通过计算出的支路电容大小，绝缘监测仪内部投入相应大小的一组电容，并通过校正线让低频交流信号反方向穿过该支路的互感器，以抵消支路原有接地电容的影响。

4.1.2 特点

绝缘监测仪的主要特点如下：

1．实时监测和支路巡检相结合，保证监测的实时性。

2．RS485 串行口，与监控上位机通讯。

3．可监测一段或两段独立运行的直流母线，对于母线电压等级无需额外设置。

4．采用主从结构，每个从机可监测 24 个支路，单段母线最多可带 16 个从机，两段母线最多可带 32 个从机，满配置时可巡检 24*32=768 个支路。而且从机内部自带辅助电源，可以与主机远距离工作。

5．当支路电容较大时，具有自动电容补偿功能，保证支路接地电阻检测的精度。

6．通过监控可以设置告警限，适应不同地区的气候条件。

7．可以监测正负母线绝缘等值下降情况。

8．装置内部具有自检功能，便于维护。

4.1.3 接口特性

主机接口

主机接口如下图所示。

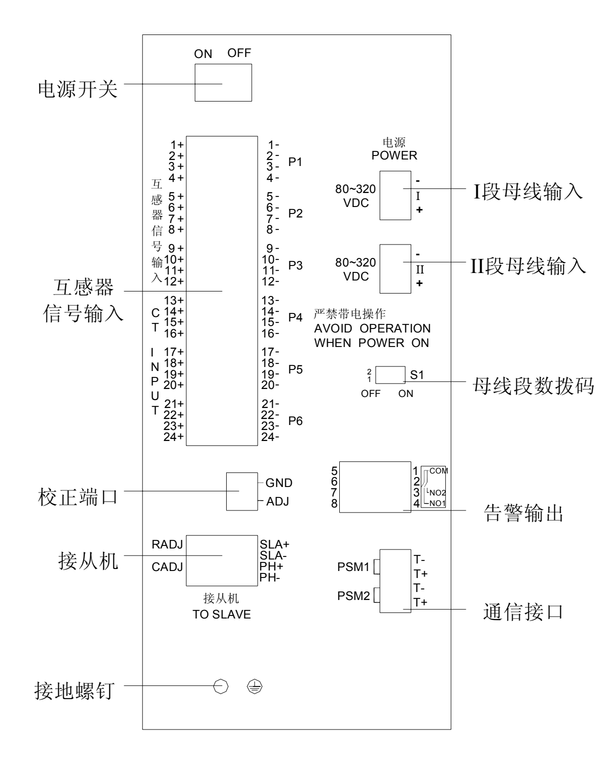


图 4-2　绝缘监测仪主机接口

主机接口说明见下表。

表 4-1　主机接口说明

接口名称	接口用途	使用说明
Ⅰ段母线输入	I 段母线输入	同时也是绝缘监测仪主机的工作电源。接合闸母线，注意极性
Ⅱ段母线输入	II 段母线输入	当监测两段独立母线时接入。接合闸母线，注意极性。监测一段母线时不用接
母线段数拨码	母线段数拨码	监测两段母线时拨码开关的两位都拨到 ON，监测一段母线都拨到 OFF
告警输出	提供告警干接点输出	当 I 段或 II 段母线绝缘下降时，相应告警干接点动作。1、5 是公共接点，4、8 是一组常开接点，当 I 段母线绝缘告警时，该组接点闭合。3、7 是另一组常开接点，当 II 段母线绝缘告警时，该组接点闭合。
通讯接口	与上位监控通讯接口	监测一段母线时只需接一个 PSM，监测两段母线时接两个 PSM，使用 PSM-E20 或 PSM-E10 时可接任一个通讯口，使用 PSM-A5 或 PSM-A6 时只能接 PSM2 通讯口
互感器信号输入 P1～P6	1～24#支路互感器信号输入端口	互感器输出的正负端要与 P1～P6 端子的正负端相对应
校正端口	从机 R 校正及电容补偿时用	假定馈出支路穿过互感器的方向为正，那么校正线要从 ADJ 端引出，从反方向依次穿过所有需要此主机监测的互感器后接到校正端口的 GND 端（注意要保证校正线穿过所有互感器时，穿线的方向相同）。
接从机	为从机提供校正及通讯、相位信号	与从机的“接上位机”端子相连。端子上下两排连接的信号名称要相互对应
接地螺钉	主机接地用	接到机柜地上

从机接口

绝缘监测仪从机接口如下图所示。

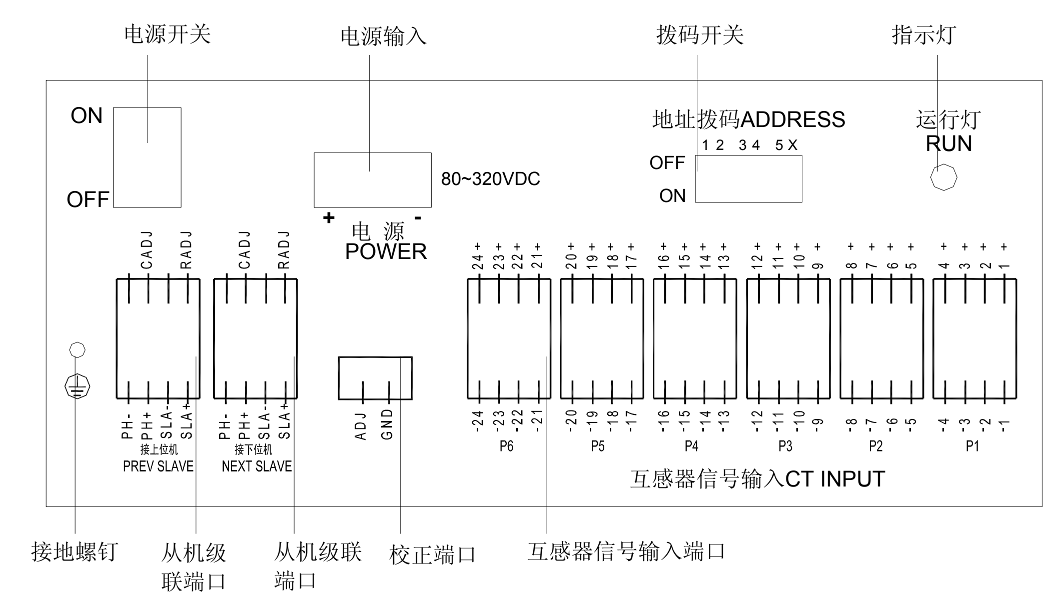


图 4-3　绝缘监测仪从机接口

从机接口说明见下表。

表 4-2　从机接口说明

接口名称	接口用途	使用说明
电源输入	从机工作电源	从合母或控母取电，注意极性
拨码开关	从机地址拨码	拨码范围为 1～31，对应从机号为 2～32#，具体拨码方法见后面说明。
运行灯	显示从机工作状态	当从机整定或支路巡检时每切换一个支路闪烁一次，其它时间常亮
互感器信号输入端口	1～24#支路互感器信号输入端口	互感器输出的正负端要与 P1～P6 的正负端相对应
校正端口	从机 R 校正及电容补偿时用	假定馈出支路穿过互感器的方向为正，那么校正线要从 ADJ 端引出，从反方向依次穿过所有需要此从机监测的互感器后接到校正端口的 GND 端（注意要保证校正线穿过所有互感器时，穿线的方向相同。）
接上位机	从主机或前一个从机取得校正及通讯、相位信号	与主机的“接从机”端子或前一个从机的“接下位机”端子相连。端子的上下两排接线点要相互对应
接下位机	为后一个从机提供校正及通讯、相位信号	与从机的“接上位机”端子相连。端子上下两排连接的信号名称要相互对应。（“接上位机”和“接下位机”两个端子的相同信号名称是相连的，可互换）
接地螺钉	从机接地用	接到机柜地上

从机地址拨码说明

绝缘监测仪主机内部带了一块从机板，默认为 1#从机，对应地址为 0，不能改动。

绝缘监测仪从机的地址通过拨码开关设置，地址设置范围为 1～31，对应从机号为 2～32。挂在 I 段母线上的从机地址设置范围为 1～15，对应从机号为 2～16#。包括主机所带的 1#从机，I 段母线满配置时的从机为 1～16#，共 16 个从机。共检测 16×24=384 个支路。挂在 II 段母线上的从机地址设置范围为 16～31，对应从机号为 17～32#。II 段母线满配置时共 16 个从机，共检测 16×24=384 个支路。两段母线满配置时总共可带 32 个从机，可监测 32×24=768 个支路。

设置从机地址时，要从小到大连续设置，例如：绝缘监测仪监控两段母线，I 段带 8 个从机，包括主机内所带的 1#从机，II 段也带 8 个从机，则挂在 I 段上的从机地址应设为 1～7（主机内所带从机地址为 0，不用设置），挂在 II 段母线上的从机地址应设为 16～23。

从机地址拨码开关如下图所示。拨码位置在 OFF 时为 1，拨码位置在 ON 时为 0。标号为 X 的拨码暂时不用。拨码位置与从机地址的对应关系见下表。

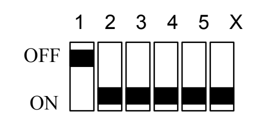


图 4-4 从机地址拨码开关

表 4-3 拨码位置与从机地址的对应关系

拨码位置					二进制值	地址
5	4	3	2	1		
ON	ON	ON	ON	OFF	00001	1
ON	ON	ON	OFF	ON	00010	2
ON	ON	ON	OFF	OFF	00011	3
ON	ON	OFF	ON	ON	00100	4
ON	ON	OFF	ON	OFF	00101	5
ON	ON	OFF	OFF	ON	00110	6
ON	ON	OFF	OFF	OFF	00111	7
ON	OFF	ON	ON	ON	01000	8
ON	OFF	ON	ON	OFF	01001	9
ON	OFF	ON	OFF	ON	01010	10
ON	OFF	ON	OFF	OFF	01011	11
ON	OFF	OFF	ON	ON	01100	12
ON	OFF	OFF	ON	OFF	01101	13
ON	OFF	OFF	OFF	ON	01110	14
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	01111	15
OFF	ON	ON	ON	ON	10000	16
OFF	ON	ON	ON	OFF	10001	17
OFF	ON	ON	OFF	ON	10010	18
OFF	ON	ON	OFF	OFF	10011	19
OFF	ON	OFF	ON	ON	10100	20
OFF	ON	OFF	ON	OFF	10101	21
OFF	ON	OFF	OFF	ON	10110	22

拨码位置					二进制值	地址
5	4	3	2	1		
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	10111	23
OFF	OFF	ON	ON	ON	11000	24
OFF	OFF	ON	ON	OFF	11001	25
OFF	OFF	ON	OFF	ON	11010	26
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	11011	27
OFF	OFF	OFF	ON	ON	11100	28
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	11101	29
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	11110	30
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	11111	31

4.1.4　技术参数

绝缘仪技术参数见下表。

表 4-4 绝缘仪技术参数

<table>
<tr><th>序号</th><th>项目</th><th colspan="2">技术条件</th></tr>
<tr><td>1</td><td>环境温度</td><td colspan="2">－5～＋40℃</td></tr>
<tr><td>2</td><td>相对湿度</td><td colspan="2">≤90%</td></tr>
<tr><td>3</td><td>工作电源</td><td colspan="2">80～320Vdc</td></tr>
<tr><td>4</td><td>功耗</td><td colspan="2"><20W</td></tr>
<tr><td>5</td><td>重量</td><td colspan="2">主机：<4kg　　从机：<1.5kg</td></tr>
<tr><td>6</td><td>电压测量精度（0～320V）</td><td colspan="2">1%（满量程）</td></tr>
<tr><td>7</td><td>绝缘电阻告警门限</td><td colspan="2">0.5～50kΩ（省缺为 20kΩ）</td></tr>
<tr><td>8</td><td>可带从机数</td><td colspan="2">1～32 个</td></tr>
<tr><td>9</td><td>可监测支路数</td><td colspan="2">最大 768 路</td></tr>
<tr><td>10</td><td>系统接地电阻测量精度</td><td colspan="2">0～2kΩ：1kΩ
2～50kΩ：15%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">11</td><td rowspan="3">支路接地电阻测量精度
（单条支路接地电容不超过 30uF）</td><td rowspan="2">纯阻性支路</td><td>0～2kΩ：　1kΩ</td></tr>
<tr><td>2～25kΩ：15%</td></tr>
<tr><td>容性支路</td><td>0～25kΩ：　2kΩ或 30%</td></tr>
<tr><td>12</td><td>支路巡检时间</td><td colspan="2">2～4s</td></tr>
<tr><td>13</td><td>低频信号幅频</td><td colspan="2">约 4V，10±0.1Hz</td></tr>
<tr><td>14</td><td>通讯接口</td><td colspan="2">RS485</td></tr>
<tr><td>15</td><td>结束告警回差</td><td colspan="2">40%</td></tr>
</table>

4.2　安装设计

主机安装尺寸

绝缘监测仪主机尺寸如下图所示。

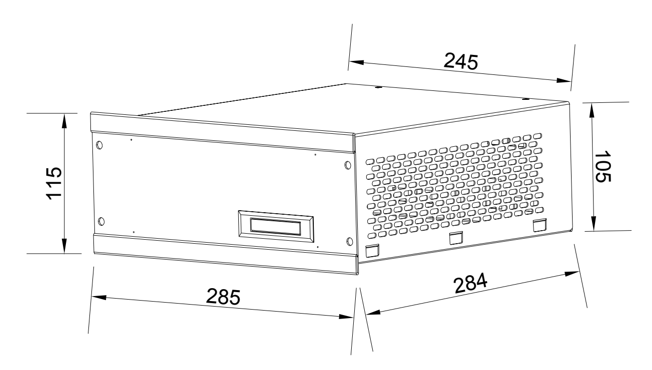


图 4-5　绝缘监测仪主机外形尺寸（单位：mm）

面板上四个安装孔位尺寸如下图所示。

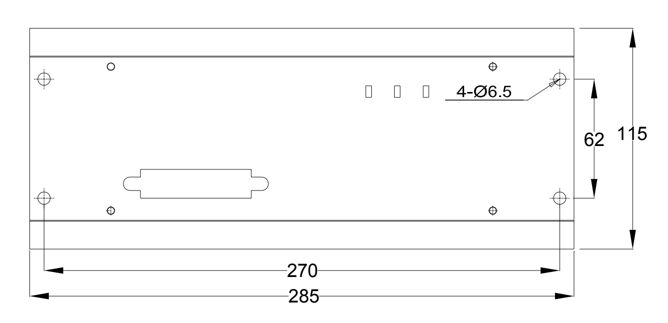


图 4-6　主机安装尺寸（单位：mm）

从机安装尺寸

绝缘监测仪从机外形尺寸如下图所示。

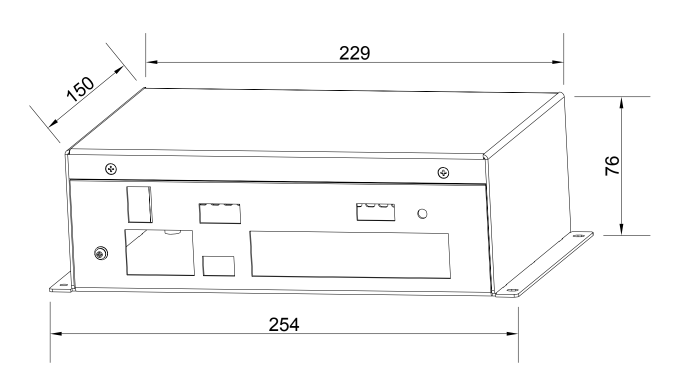


图 4-7　绝缘监测仪从机外形尺寸（单位：mm）

从机安装尺寸见下图。

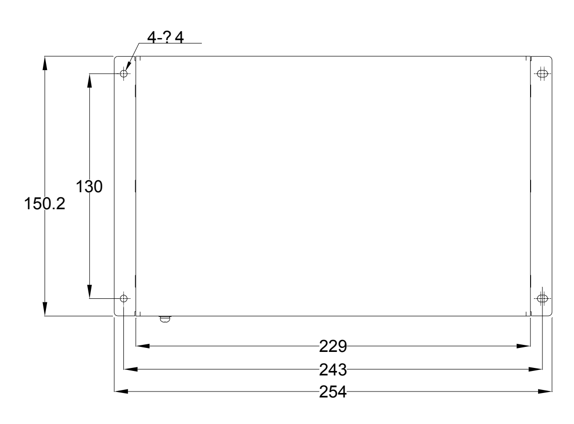


图 4-8　从机安装尺寸（单位：mm）

4.3　调试及故障处理

4.3.1　调试步骤

检查主机和从机的电源输入极性是否正确。

先确定馈出母线的分段形式，将主机的 S1 拨码开关拨到 ON 或 OFF 位置（监测两段母线时两位都拨到 ON，监测一段母线都拨到 OFF）。若接了从机，则要对从机的地址进行设置。例如：绝缘仪监控一段母线且带有 4 个从机（包括 JYM-M2 主机内部自带的从机和 3 个 JYM-S2 从机），则将主机的 S1 的拨码开关的两位都拨到 OFF，3 个 JYM-S2 从机地址分别拨成 1、2、3，PSM-E20 中设置绝缘仪从机个数为 4 个。又如：绝缘仪监控两段母线，I 段带有 8 个从机（包括 JYM-M2 主机内部自带的从机和 7 个 JYM-S2 从机），II 段带有 9 个 JYM-S2 从机，则将主机的 S1 拨码开关拨到 ON，I 段上的 7 个 JYM-S2 从机地址分别拨成 1～7，II 段上的 9 个 JYM-S2 从机地址分别拨成 16～24，监控 I 段的 PSM-E20 中绝缘仪从机个数设为 8 个，监控 II 段的 PSM-E20 中绝缘仪从机个数设为 9 个。

打开电源开关，若电源接线正确，则主机面板指示灯会亮，从机运行灯也亮。若输入极性接反或输入没电，则指示灯不亮。

绝缘监测仪正常工作后，通过监控模块查看与绝缘监测仪的通信是否正常。若出现绝缘仪通讯中断告警，则检查通讯线连接是否正常，监控模块设置的绝缘仪通讯口是否与实接的通讯口一致，R485 的 T+、T- 是否接反，绝缘仪地址（应为 96）是否正确。

通过监控模块设置绝缘仪相关参数，见 4.3.2 节。

复位监控模块，重新开启绝缘监测仪主机。当要设置的参数较多时，为了减少复位监控模块的次数，可等所有参数设置完成后，再复位监控模块以使所有设置生效。

绝缘仪主机和从机通讯都正常后，再查看所有支路互感器及校正线是否接好。具体办法是：所有参数都设好后，让从机和主机都上电（为节省整定时间，先让所有从机上电，再让主机上电），先不用电阻做接地故障，等所有从机都整定完后（上电后约 2 分钟），通过 PSM-E20 查看绝缘仪各支路数据，若显示 111k，则表示该支路互感器接线正确。若显示 117k，则表明该支路互感器信号受到干扰，可能是信号线屏蔽电缆的屏蔽层未接地或者与强电（馈出支路线）距离太近受干扰所致。若显示 100k，则表明未监测到该支路互感器，可能原因有：校正线未穿过该支路互感器、互感器信号输出线未接好、互感器已坏（正常情况用万用表量互感器输出端的电阻为 2～3 欧，可与相邻互感器比较，若明显偏大或偏小则表明该互感器不正常）。

按上述方法检查所有支路互感器都接好后，就可以用电阻（1k～10k）做模拟接地故障，查看 PSM-E20 是否能正确报出接地支路。为加快调试速度，可同时做 2～3 路模拟接地。

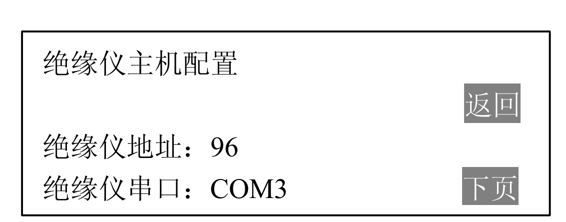
4.3.2　参数设置

下面简单介绍在 PSM-E20 中如何设置绝缘仪参数，主要进行绝缘仪地址、通信口、从机检测路数以及支路号等参数、绝缘仪从机个数、绝缘告警门限进行设置，同时可以查看绝缘告警信息。

设置绝缘仪地址、通信口、从机检测路数以及支路号

在 PSM-E20 监控主界面下对绝缘仪地址、通信口、从机检测路数以及支路号等参数进行设置，按如下顺序操作。

在 PSM-E20 的主信息屏下按 F2 键进入到主菜单屏，按数字键 8 进入密码设置界面，输入维护级密码：640275，按 ENT 键进入系统配置选择菜单，按数字键 5 进入到绝缘仪配置菜单中。将绝缘仪地址设为 96，串口号根据实际连接的串口来设置。如下图所示。



按下页显示绝缘仪从机配置菜单，如下图所示。推荐使用默认值。

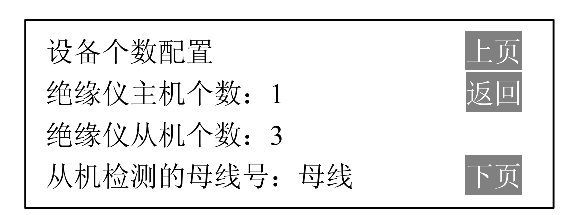
1#绝缘仪从机配置	上页
	返回
检测支路数：24	
第一路标号：1	下页

设置绝缘仪从机个数

在 PSM-E20 的主信息屏下按 F2 键进入到主菜单屏，按数字键 8 进入密码设置界面，输入维护级密码：640275，按 ENT 键进入系统配置选择菜单，按数字键 1 进入系统配置菜单的第一页，如下图所示。



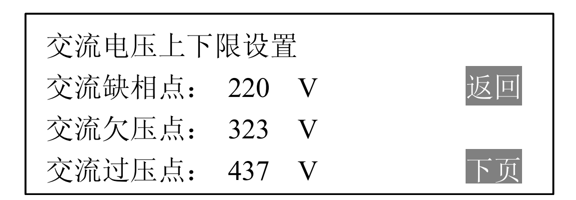
按下页键直到进入绝缘仪配置界面，如下图所示。



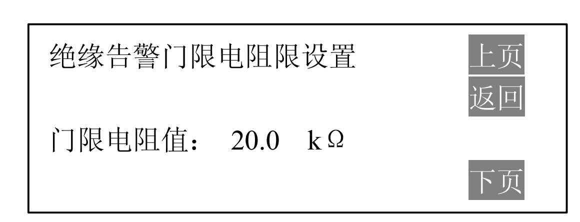
设置绝缘仪主机、从机个数以及从机检测的母线号。

设置绝缘告警门限

在 PSM-E20 的主信息屏下按 F2 键进入到主菜单屏，按数字键 8 进入密码设置界面，输入用户级密码：123456。按 ENT 键进入用户参数设置选择菜单，按数字键 1 进入告警限设置菜单第一页，如下图所示。

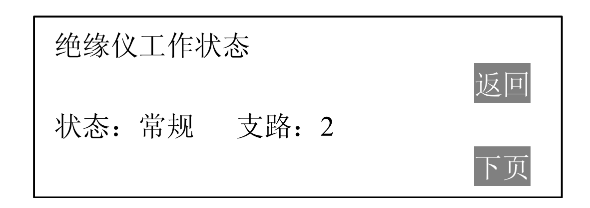


按下页键直到进入绝缘告警门限电阻设置菜单，如下图所示。设置范围为 0.5k～50k。



查看绝缘仪实时数据

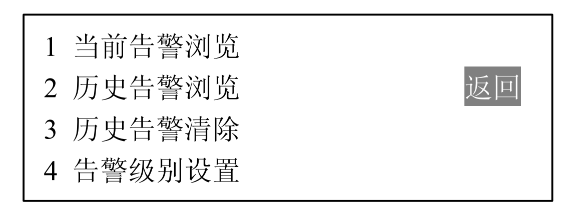
在 PSM-E20 的主信息屏下按 F2 键进入到主菜单屏，按数字键 4 进入绝缘数据查看菜单第一页，如下图所示。



按下页键查看其它绝缘数据。

查看绝缘告警信息

在 PSM-E20 的主信息屏下按 F2 键进入到主菜单屏，按数字键 6 进入告警数据查看菜单，如下图所示。



按数字键 1 查看当前告警，数字键 2 查看历史告警。

4.3.3 故障处理

主机故障处理

正常情况下，主机面板的电源指示灯在上电之后将一直常亮。运行灯在整定或支路巡检时隔 2 秒闪烁一次，其它运行状态下为常亮。告警灯在报出 I 段或 II 段母线绝缘下降时常亮，否则熄灭。如果主机出现以下异常情况，请按照提示排除故障。如果故障仍然不能排除，请联系艾默生公司。

1．主机上电后，主机前面板的指示灯都不亮。

绝缘仪内部辅助电源没有输出。查看 I 段输入接线是否正确，正负极性有没有接反。然后用万用表检测 I 段输入是否有 80～320Vdc 的电压。

2．监控模块出现绝缘仪主机通讯故障告警

查看监控模块和主机的通讯线连接是否正常。T+、T-端是否对应。监控模块中关于绝缘仪主机的通讯口、主机地址（应为 96）设置是否正确，如果不正确，重新设置后复位监控模块。

3．模拟接地故障时，绝缘仪主机不报系统绝缘故障

检查绝缘仪主机的机壳是否与机柜地（大地）可靠连接。绝缘告警门限设置值是否过小。实际模拟接地电阻是否大于告警门限。

4．监控模块出现母线交流过大告警

母线对地存在较大的工频交流信号，请用示波器查看并排除交流干扰。

从机故障处理

正常情况下，从机的运行灯在整定或支路巡检时每切换一个支路（约 2S）闪烁一次，其它时间为常亮。如果从机出现以下异常情况，请按照提示排除故障。如果故障仍然不能排除，请联系艾默生公司。

1．从机上电后，运行灯不亮

从机内部辅助电源没有输出。查看电源输入接线是否正确。正负极性有没有搞反。用万用表检测电源输入是否存在 80～320Vdc 的电压。

2．监控模块出现某一从机通讯中断告警

绝缘仪主机与从机的通讯线连接是否正确。有多个从机时要确认从机与从机的级联端子接线是否正确。从机地址拨码是否正确，从机地址要连续设置，且任意两个从机地址不能重复。例如绝缘仪只监控一段母线，所带从机数为 5 个（包括主机自带的地址为 0 的从机），则其余 4 个从机地址要连续拨码为 1～4。若绝缘仪监控两段母线，两段母线上所带从机都为 10 个（包括主机自带的地址为 0 的从机），则 I 段上其余从机地址要连续拨码为 1～9，II 段上的从机地址要连续拨码为 16～25。

3．模拟接地故障时，监控模块出现系统绝缘故障告警，但未出现支路接地故障告警

先确认接地支路的互感器连接是否正常，整定完后若支路互感器连接正常，则支路电阻会显示为 111.0k，否则会显示为 100.0k。查看是否有母线交流过大告警，母线对地存在较大工频交流电压时，不执行支路巡检，故查不出接地支路。若前两个原因都不是，再用监控模块查看该支路的接地电阻和电容数据。若支路接地电阻显示为 113k 或 117k，表示该支路互感器信号受到干扰，须复位从机以便重新整定并检测。表 4-5 为绝缘电阻特殊显示值的含义，维护人员可据此排查问题。

表 4-5　绝缘电阻特殊显示值含义

电阻值	含义
100kΩ	表示该支路未检测到互感器。如果连接了互感器，没有将 R 校准线穿过互感器后接地，该支路将显示同样的值。
111kΩ	表示该支路有互感器，且无接地故障发生
113kΩ	零点错误。支路互感器信号可能受到干扰。检查布线是否满足支路互感器信号线单端屏蔽以及与其他信号线的距离要求
117kΩ	频率错误。支路互感器信号可能受到干扰。检查布线是否满足支路互感器信号线单端屏蔽以及与其他信号线的距离要求
200kΩ	初始值。上电整定完之前，显示支路电阻为 200kΩ
400kΩ	表示该从机尚未整定。当母线绝缘下降而进行支路巡检时，未整定的从机支路会显示 400。
999kΩ	支路接地电阻很大。若做完模拟接地故障后又去除，系统绝缘恢复正常显示此值。或者母线交流过大时，所有支路电阻都赋值为 999kΩ
其他值	表示的是实际检测的值
电容值	显示的是支路实际接地电容（补偿前的电容）。

第五章　电池监测仪

5.1　功能

电池监测仪的主要功能是实现电池单体电压的监控，同时，通过监控模块的比较，对单体电压异常的情况进行告警。

5.2　指标参数

电池监测仪的指标参数如下表所示。

表 5-1　电池监测仪的指标参数

整体参数	输入电压范围	40～72Vdc
	功耗	<15W
	工作环境温度	-10～+50℃
	工作环境相对湿度	10%RH～90%RH
	大气压	70～106kPa
	机械尺寸	240mm×270mm×130mm
	重量	约 2kg
PBM-1 功能模块参数	通信波特率	9600bps
	测量电池节数	25 节
	测量范围	-15V～+15V
	精度	≤2‰（满量程）

5.3　外型结构和安装

电池监测仪主要由以下部件组成，其基本功能如下表中所述。

表 5-2　电池监测仪的组成

序号	部件型号和名称	基本功能	备注
1	母板	提供插槽	1Pcs
2	电源模块 IDA-P48	进行 DC/DC 变换	1Pcs
3	采集模块 PBM-1	电压采集和通讯	1～5Pcs
4	组件侧板	附件	2Pcs

以上部件的外型结构分别如图 5-1～5-4 所示。

- 组装后的外形结构

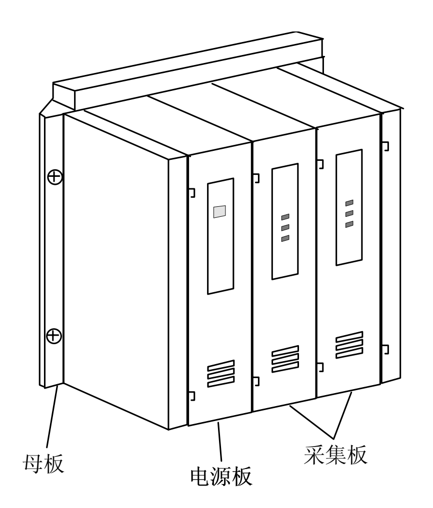
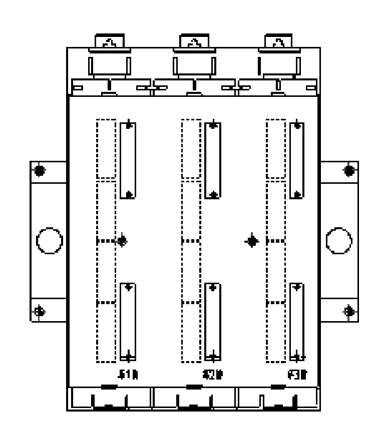


图 5-1　电池监测仪组装外形图

● 母板


图 5-2　母板外形图

● 电源模块 IDA-P48

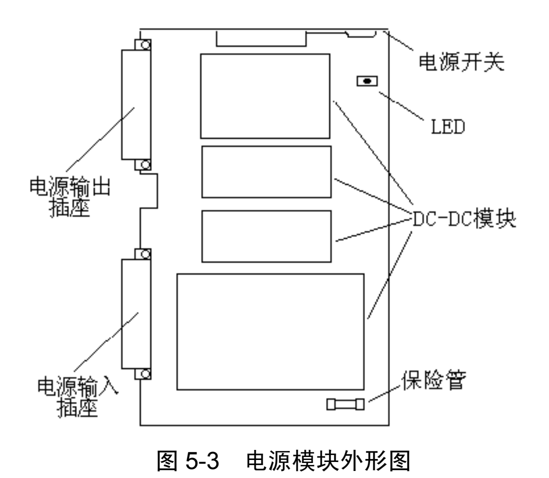


图 5-3　电源模块外形图

● 采集模块 PBM-1

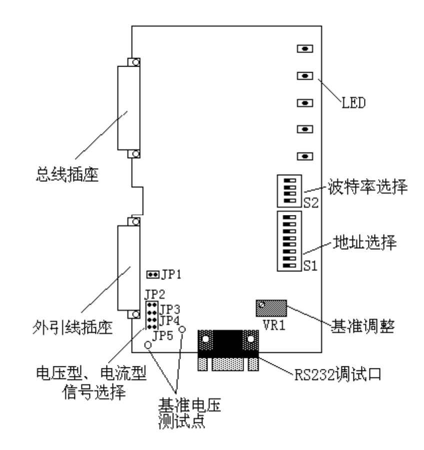


图 5-4　采集模块外形图

电池监测仪一般安装在电池柜内或者安装在电池室内电池附近的墙壁，其安装尺寸如下图所示。

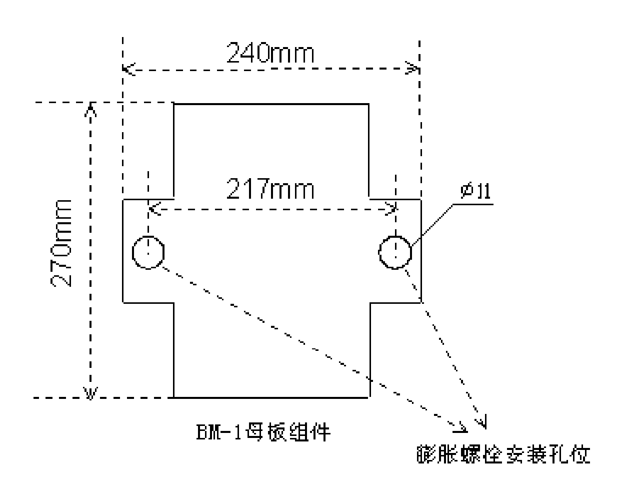


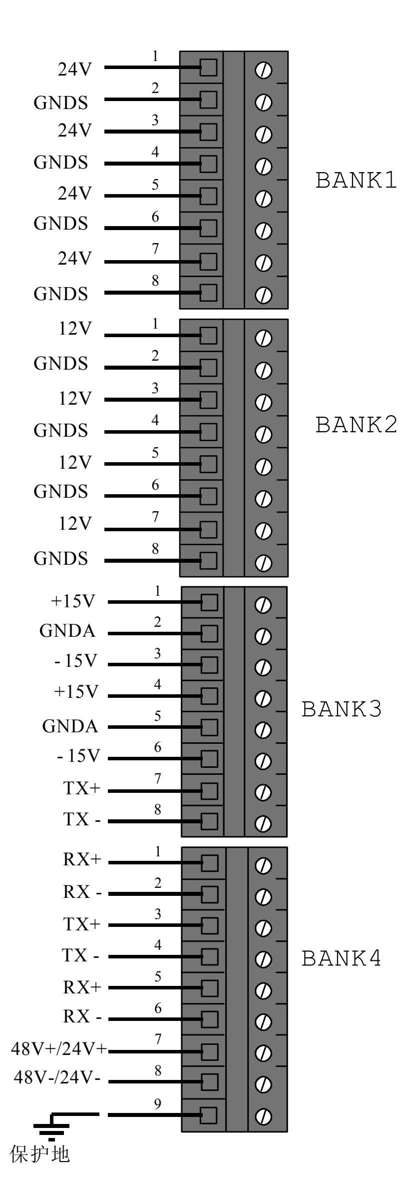
图 5-5　电池监测仪的安装尺寸（单位：mm）

5.4　接口特性

母板上提供三个插槽，其中电源模块必须插在第一个插槽上，第二和第三个插槽可以任意插接一个电压采集模块。他们的接口特性分别如下。

- 第一插槽

第一插槽的接口排列如下图。



第一插槽

图 5-6 第一插槽的接口排列图

其中需要连接的端子定义如下表。

表 5-3 连接端子定义

BANK 序号	引脚序号	名称	备注
BANK3	7	Data+（TX+）	RS485 通讯接口
	8	Data-（TX－）	
BANK4	7	48V+/24V+	电源输入接口
	8	48V－/24V－	
	9	保护地	

- 第二插槽或者第三插槽

第二或第三插槽的接口排列如下图。

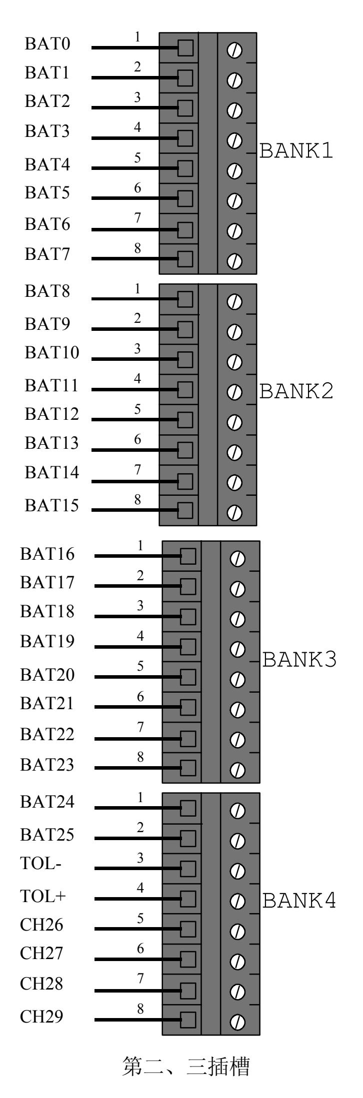


图 5-7　第二插槽或者第三插槽的接口排列图

其中 BAT0-BAT25 为 25 节电池的接入端子，不作详细说明。

5.5　使用说明

5.5.1　电池监测仪的安装

电池监测仪属于精密测量仪器，安装时应注意以下条件：

1．远离热源和干扰源，建议电池监测仪不安装在以下位置：

充电模块附近（防热和放电磁干扰）、充电模块风道出风口（防热）、密封的电池柜、电池房内（防酸）

2．由于电池监测仪的监测连线直接连接到电池的端子上，存在高压危险和短路危险，请一定使用随机配套的保护端头。

📖 注意

电池的保护端头的作用是避免电池监测线连接到电池监测仪端时发生的短路或者其他异常情况对监测线和电池进行保护。使用电池监测仪必须和此保护端头配套使用。

5.5.2 电池监测仪的调试

电池监测仪的调试主要有以下几个步骤：

1．地址设定

电池监测仪的地址由硬件设定，地址设定开关 S1 在 PBM-1 电压测量模块上，具体设置方法如下。

当地址选择开关的对应位指向 ON 时，该位为 0，指向 OFF 时该位为 1，地址的高低位排列如下图所示。

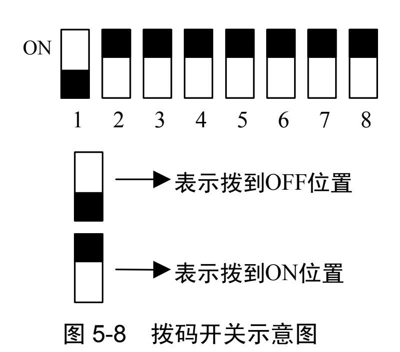
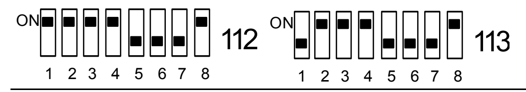


图 5-8 拨码开关示意图

其中 1～8 位为地址的二进制编码数位，从低到高排列。例如图 5-8 中所示地址选择开关表示的地址是 00000001（二进制）=1（十进制）。

📖 注意

电池监测仪在监控模块中设置的地址一般为 112 或者 113，其拨码开关的位置应该为下图所示。



2．电源线、通讯线连接

电池监测仪采用 48V 直流电源，连接于配电监控单元 J4 接口的 1、4 脚，其中 1 脚为 48V+，4 脚为 48V-。连线如下图所示。

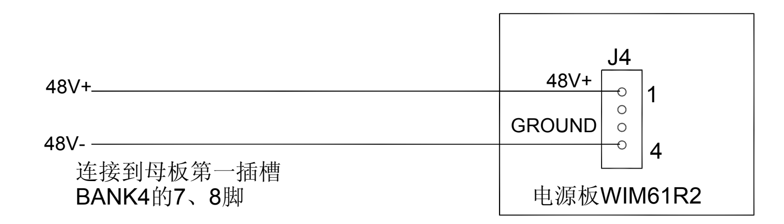


图 5-9　电池监测仪电源连接图

监控模块通讯连线用来进行监控模块和电池监测仪之间的连接。通信方式为 RS485。和监控模块通讯连线结构如下图所示。

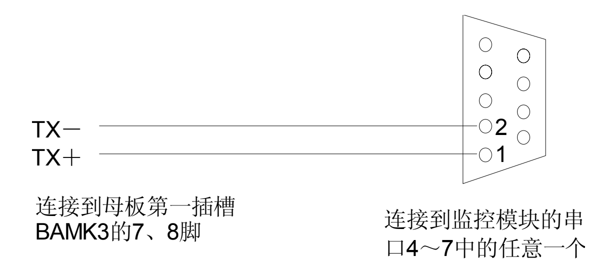


图 5-10　监控模块和电池监测仪之间的连线

3．监控模块设定

监控模块中有用户级和维护级设定，分别进行如下操作。

1）维护级设置

维护级设置的主要内容有：

电池监测仪的个数——根据 PBM-1 板的数量来决定。

通讯口号——根据电池监测仪实际连接的串口来决定。

电池监测仪地址——由电池监测仪 PBM-1 板上的拨码开关设定。

根据电池组使用情况设定电池组中单体电池数量。

2）用户级设置

用户级设置比较简单，进入用户级设定后，主要进行以下设定：

电池单体电压过高（低）点，末端电池单体电压过高（低）点。

5.5.3 运行注意事项

电池监测仪的电源板上有一个绿色的电源指示灯和电源开关。开启开关后，电源指示灯点亮，正常时此灯长亮。

电池监测仪板上有四个指示灯，其中：

电源指示灯——只是电源的正常状态，正常时长亮。

运行指示灯——运行状态指示灯，正常时闪亮。

通讯接收指示灯——当接收到数据时点亮，正常闪亮，和发送灯交替闪亮。

通讯发送指示灯——当发送数据时点亮，正常闪亮，和接收交替灯亮。

在正常工作时，即当和监控模块通讯连接正常时，发送和接收数据的指示灯交替闪亮。出现故障时，一般情况是接收指示灯闪亮，而发送指示灯不亮。

第六章　辅助单元

6.1　防雷器单元

6.1.1　功能

防雷器单元的主要功能为：防雷和过电压保护。

防雷器采用两级保护机制，在线路上实现两级防雷，有效地保护充电模块内部的电路不会因为交流输入回路遭受感应雷击和线路上过电压而受到损害，提高系统的可靠性。

在大型电厂和高等级变电站等重要的应用场合，要求系统具有高度可靠性。在小型变电站和用户变电所常常处于郊野或者山区，雷击的概率较大。对于个体用户则可能存在电网质量问题，即出现过电压。选用防雷组件可避免以上情况造成的系统故障。

6.1.2　指标参数

防雷器分为 C 级和 D 级防雷器，其参数指标有所不同，具体指标如下表。

表 6-1　防雷指标

C 级防雷器	
最大抗雷电冲击电流	40KA（雷电波形 8/20μs）
额定抗雷电冲击电流	20KA（雷电波形 8/20μs）
D 级防雷器	
最大抗雷电冲击电流	20KA（雷电波形 8/20μs）
额定抗雷电冲击电流	10KA（雷电波形 8/20μs）

6.1.3　外型结构和安装

C 级防雷器

C 级防雷器组件由压敏电阻片和气体放电管组成，适用于轨道安装。安装时，只需将轨道固定在合适的位置，然后将上述元件固定在 DIN 安装条上即可。C 级防雷器的安装固定及连线如下图。

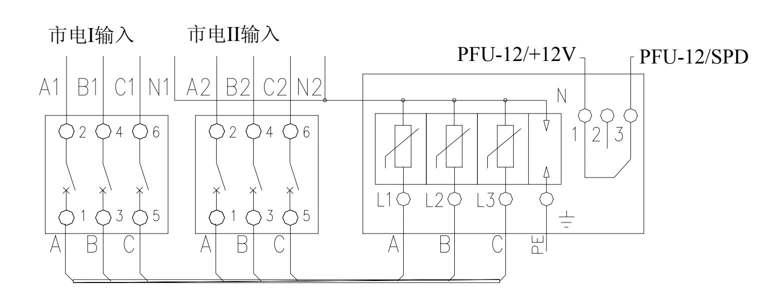


图 6-1　C 级防雷器的安装固定及连线图

D 级防雷器

D 级防雷器的原理和 C 级防雷器的原理基本类似，其内部元件组装在一个金属盒体中，有上下出线两种方式。其内部电路和参数完全一致，可适应不同的结构设计。D 级防雷器的外型如下图所示。

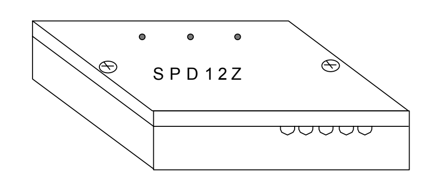


图 6-2　D 级防雷器的外型图

安装 D 级防雷器需要打开防雷器的顶盖，其装配尺寸如下图所示。

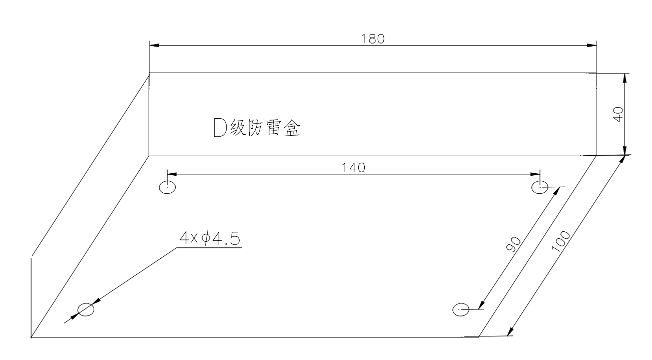


图 6-3　D 级防雷器的装配尺寸图（单位：mm）

D 级防雷器利用图 6-3 中四个Φ4.5 的孔来固定，固定螺钉应用 M4 型螺钉。

6.1.4　接口特性

防雷器的接口包含以下内容：

- 三根相线 A、B、C，连接交流电源的三根相线。
- 零线 N，连接交流输入电源的零线或者中线。
- 防雷地线 PE，连接系统的防雷接地。
- 告警信号线（仅 C 级防雷器提供）。提供防雷器动作的告警信号，接到配电监控盒。

6.1.5　使用说明

防雷器需要定期进行检查。尤其在雷雨多发季节，用户应及时进行检查。对于 C 级防雷器应作如下检查。

1．定期检查防雷器压敏电阻窗口。压敏电阻窗口绿色为正常。当窗口变红时，应该立即更换整个压敏电阻片。

2．D 级防雷器面板上的指示灯指示防雷器的工作状态。当三个 LED 指示灯有任意一个不亮时，应停电对其检修，一般应更换整个防雷器。

6.2　交流自动切换盒（可选件）

6.2.1　功能

交流自动切换盒主要实现系统两路交流电源输入的自动切换。它具有以下功能特点。

- 两路交流输入主从自动切换

以第一路为主回路，第二回路为备用辅助回路。

当第一路交流异常（包括交流失压、过压、欠压、缺相等）时，切换盒自动切换到交流第二路（前提条件是第二路交流正常，如果第二路交流电源不正常，则无法进行自动切换）。一旦交流一路电源恢复正常，切换盒自动切换回到交流一路。系统上电和切换过程存在 3～5 秒的延迟。

- 交流输入过压、欠压自动切换和保护

交流自动切换盒可根据采样电压进行交流过压保护、欠压自动切换和保护。具体情况如下：将采样交流电压与设置的交流过压参考电压、交流欠压参考电压进行比较，产生相应的逻辑控制信号，控制交流接触器执行切换和保护动作。

- 交流接触器驱动为高压吸合、低压维持方式

由于交流接触器需要长期加电吸合，其线圈势必产生一定的热量。这种热量长期积累将降低接触器的寿命。

交流接触器采用高压吸合能保证接触器的可靠吸合。在交流接触器可靠吸合后，交流控制盒输出额定低压直流信号，维持交流接触器的吸合。这一功能有效延长了接触器的使用寿命，提高了接触器的可靠性。

- 配合交流接触器，实现机械联锁、电气互锁

互锁机构可以防止两路交流同时接入到模块输入端。交流控制盒可以提供电气互锁控制，通过选用合适的交流接触器，还可以实现机械联锁。

6.2.2 指标参数

交流自动切换盒的指标参数如下表所示。

表 6-2 交流自动切换盒的指标参数

序号	名称	参数指标	备注
1	供电电源输入类型	两路单相	
2	输入电压范围	100～300Vac	
3	交流采样信号输入类型	三相交流	幅值 220V 对应 6.5V
4	接触器驱动能力	每路小于 500mA	
5	高压吸合电压	220Vdc	对于推荐的接触器冲击电流约 2A
6	低压维持电压	12Vdc	
7	切换时间	3 秒	断电后加电启动时间为 8 秒

表 6-3 控制继电器动作电压指标

序号	基准点	系统动作线电压（Vac）
1	过压点	470 ±5
2	过压恢复点	440 ±7
3	电压偏低点	329 ±5
4	偏低恢复点	358 ±7
5	欠压点	270 ±5
6	欠压恢复点	304 ±7

6.2.3 外形结构及安装

交流自动切换盒的外型结构如下图。

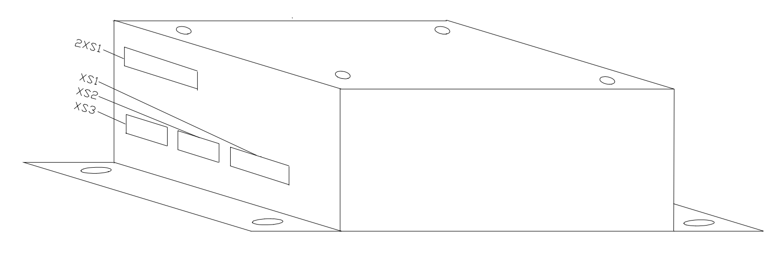


图 6-5 交流自动切换盒的外型结构图

交流自动切换盒的外形安装尺寸如下图所示。

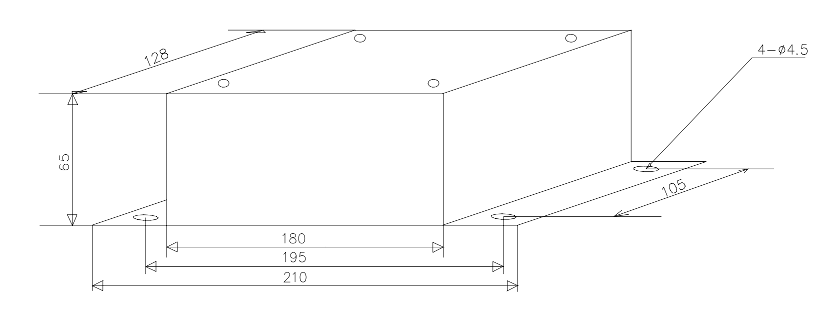


图 6-6　交流自动切换盒的外形安装尺寸图（单位：mm）

交流自动切换盒对安装方式无特殊要求。由于采用开关电源，应考虑安装在通风良好的地方。

6.2.4　接口特性

交流自动切换盒的接口如下图所示。

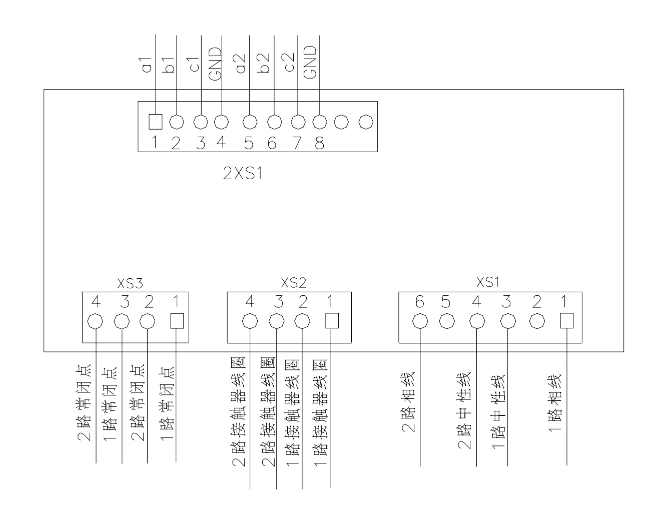


图 6-7　交流自动切换盒的接口图

接口定义和接口特性如下表所示。

表 6-3　接口说明

序号	项目	管脚	内容	备注
1	XS1	1	1 路输入电源相线	引自交流电的一相（220V），接入点在电源系统交流输入空气开关的输出口
		2	空	
		3	1 路输入电源中性线	
		4	2 路输入电源中性线	
		5	空	
		6	2 路输入电源相线	
2	XS2	1	1 路接触器线圈	送到两交流接触器，控制自动切换的动作执行
		2	1 路接触器线圈	
		3	2 路接触器线圈	
		4	2 路接触器线圈	

序号	项目	管脚	内容	备注
3	XS3	1	1 路接触器的常闭触点	引自两路交流接触器的状态反馈信号
		2	2 路接触器的常闭触点	
		3	1 路接触器的常闭触点	
		4	2 路接触器的常闭触点	
4	2XS1	1	a1	引自交流电压采样板，为两路交流输入电源经采样板转换后的信号
		2	b1	
		3	c1	
		4	GND	
		5	a2	
		6	b2	
		7	c2	
		8	GND	

6.2.5 使用说明

自动切换盒内部有两块电路板，一块实现两路交流自动切换的逻辑判断，一块提供逻辑板的供电电源和交流接触器的驱动电源。当出现异常时，可以打开自动切换盒的顶盖，按照下表检查。

注意板件为带电状态下检查，请注意人身安全！

表 6-5 自动切换盒检查内容

序号	检查对象	对象特性	备注
1	A14C3C1 板上熔丝 F1、F2	通为正常	电源熔丝
2	A14C3C1 板上 XS2 上的 1-2，3-4 之间	吸合阶段电压为 220Vdc，维持阶段为 12Vdc	
3	A14C3C1 板上 U1 的 2-3 脚之间	有 12Vdc	
4	A14C3C2 板上的 2J2-2J7 拨码开关	全部为 ON 位置	

注意

1. 接口 2XS1 应正确连接于交流电压采样板的 J3 插座，如两路交流采样信号交换连接，切换盒将不能正确驱动交流接触器工作。
2. 印刷线路板上的所有电位器出厂经过严格调试，严禁调节电位器。
3. 当采用自动/手动切换模式时，请提醒用户不要长期将旋钮置于手动位置，避免由于电网电压波动而损坏交流接触器。

6.3　直流电压采样盒（必选件）

6.3.1　功能

直流电压采样盒的基本功能是将直流的高压信号转换为配电监控板可以采集的输入信号。由于在电力操作电源中，输出电压比较高，为了实现检测信号与高压的隔离，同时考虑消除其因直流输出浮地产生的高共模信号，采用此专用直流电压采样盒。直流电压采样盒利用隔离运放实现高低压电气隔离和信号采样，采样的弱信号经过线性放大和补偿后，转换为直流电压信号，直接送到配电监控盒进行处理。

6.3.2　指标参数

直流电压采样盒的指标参数如下表所示。

表 6-6　直流电压采样盒指标

序号	名称	指标	备注
1	供电电源	±12V	
2	输入电压范围	0～300V	直流
3	输出电压幅值	0～5V	输出可调

6.3.3　外形结构及安装

直流电压采样盒的外形结构如下图所示。

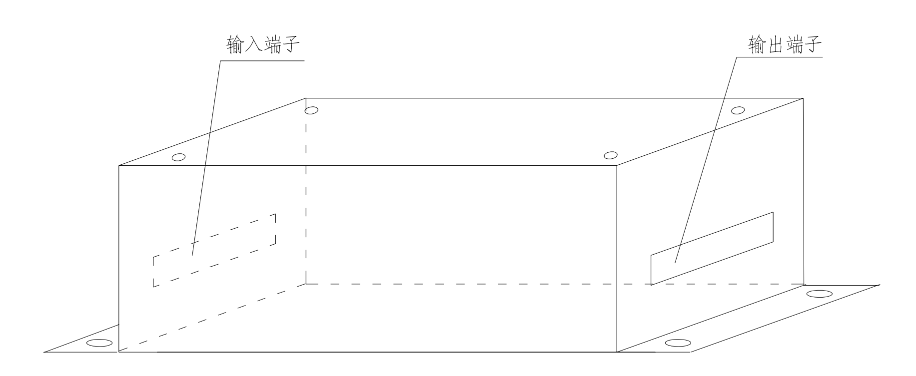


图 6-11　直流电压采样盒的外形结构图

直流电压采样盒的外形尺寸和安装固定尺寸如下图所示。

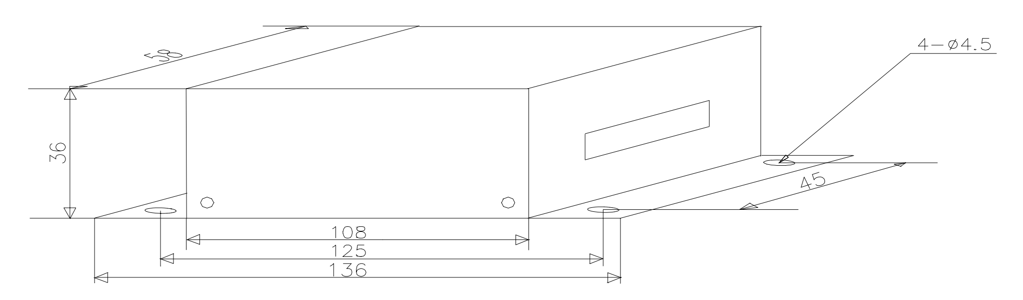


图 6-12 直流电压采样盒的外形尺寸和安装固定尺寸（单位：mm）

6.3.4 接口特性

输入接口如下图。

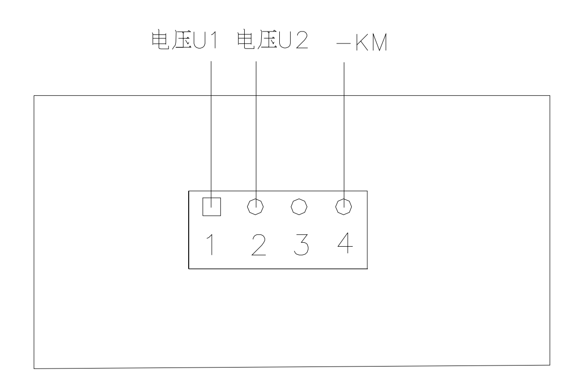


图 6-13 直流电压采样盒的输入接口图

输入接口为输入直流高压的采样信号，直流采样盒提供两路直流输入，但他们是共负极的。在设计共正极母线结构时，请注意一个采样盒将只能输入一路直流信号，这时一般可以采用输入两路中的任意一路。

输出接口（包含供电电源接口）如下图。

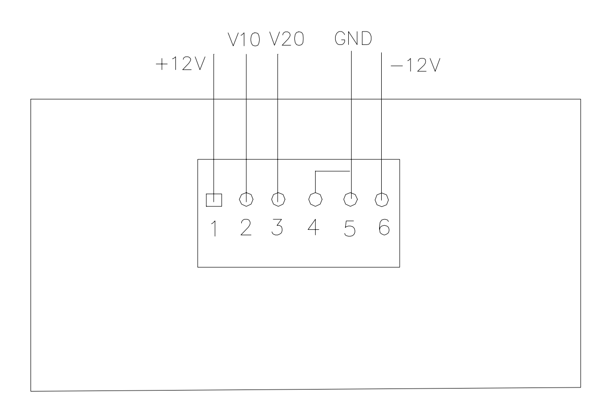


图 6-14 直流电压采样盒的输出接口图

输出接口包含直流采样信号输出和采样盒供电电源的输入。两路输出采样信号同样为共负极输出。每个引脚的定义如下表。

表 6-7 直流采样盒接口说明

<table>
<tr><th>序号</th><th>项目</th><th>管脚</th><th>内容</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">输入端子</td><td>1</td><td>1 路输入正电压</td><td rowspan="4">引自直流母排，直流电压输入信号（可以输入两路，但是两路必须有公共端）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2 路输入正电压</td></tr>
<tr><td>3</td><td>空闲</td></tr>
<tr><td>4</td><td>两路输入电压的公共端</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="6">输出端子</td><td>1</td><td>+12V，直流采样盒工作电源</td><td rowspan="6">正负 12V 直流电源由配电监控盒提供。直流电压采样盒输出送到配电监控盒。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>对应第一路输出检测电压信号</td></tr>
<tr><td>3</td><td>对应第二路输出检测电压信号</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="2">直流地</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>-12V，直流采样盒工作电源</td></tr>
</table>

6.3.5　设计参考

直流采样盒采样直流输出输出电压和电池的电压，在实际的设计过程中，应该考虑所需测量的信号数量来决定采用直流采样盒的个数。虽然大多数情况下电池电压和合闸母线电压一致，但建议采用单独的电池电压采样盒，以保证电池管理的正常进行。当然，在特殊应急的情况下，如电池电压直流采样盒出现故障时，您完全可以在配电监控盒上直接将合闸母线电压输入信号和电池电压输入信号短接，以实现电池电压的正常采集。

在共负极单母线分段的方式中，共需要三个直流采样盒，其中一个用于采集电池电压、一个采集第一段母线的控母和合母电压、一个采集第二段的控母和合母电压。

在共负极单母线的方式下，需要两个直流采样盒，其中一个采集电池电压，一个采集控制母线和合闸母线电压。

由于电压采样盒采用精密电子测量线路，因此在设计时，其安装应该尽量远离热源和电磁干扰源，避免产生温度漂移和测量误差。对于直流采样盒的安装形式没有严格的要求，推荐采用垂直安装方式。

6.3.6　使用说明

直流采样盒的采样电压可以通过内部线路板上的电位器进行调节，这对于解决在实际运输途中、搬运过程中产生振动导致采样不准问题有实际意义。板上有两个电位器，分别定义如下。

表 6-8　直流采样盒电位器定义

序号	项目	内容	顺时针调节
1	VR1	对应第一路直流电压的增益	变大
2	VR2	对应第二路直流电压的增益	变大

📖 注意

出厂时电位器已经校调准确，请不要轻易调整。

6.4　交流电压采样板（必选件）

6.4.1　功能

完成两路交流输入电压的采样，每路输出一路可以调节的交流采样信号和一路固定的交流电压的采样信号。

6.4.2　指标参数

表 6-9　交流电压采样板指标

项目		指标参数	备注
输入路数		2 路	
输入电压		380V	
输入制式		三相四线	
每路输出信号	1．测量采样电压	AC 1.5V，三相公共输出（可调整）	接到配电监控盒
	2．切换采样电压	AC 6.22V，三相公共输出（不可调）	接到自动切换盒

6.4.3　外形结构

交流采样板的外形结构如下图所示。

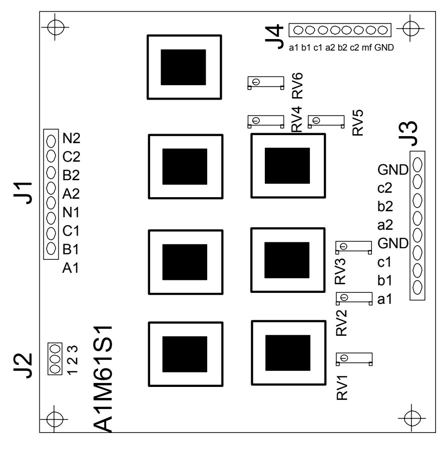


图 6-15　交流采样板的外形结构图

6.4.4 交流采样板的接口特性

交流采样板的接口如下图所示，接口定义和特性如下表所示。

表 6-10　交流采样板的接口定义和特性

<table>
<tr><th>丝印</th><th>引脚号</th><th>名称</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="8">J1</td><td>1</td><td>交流 II 零线输入</td><td rowspan="4">交流输入 II</td></tr>
<tr><td>2</td><td>交流 II C 相输入</td></tr>
<tr><td>3</td><td>交流 II B 相输入</td></tr>
<tr><td>4</td><td>交流 II A 相输入</td></tr>
<tr><td>5</td><td>交流 I 零线输入</td><td rowspan="4">交流输入 I</td></tr>
<tr><td>6</td><td>交流 I C 相输入</td></tr>
<tr><td>7</td><td>交流 I B 相输入</td></tr>
<tr><td>8</td><td>交流 I A 相输入</td></tr>
<tr><td>J2</td><td colspan="3">未使用</td></tr>
<tr><td rowspan="8">J3（自动切换采样信号）</td><td>1</td><td>交流 I A 相采样输出</td><td rowspan="4">每路输出信号对 GND 电压约为 6.22V</td></tr>
<tr><td>2</td><td>交流 I B 相采样输出</td></tr>
<tr><td>3</td><td>交流 I C 相采样输出</td></tr>
<tr><td>4</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>5</td><td>交流 II A 相采样输出</td><td rowspan="4">每路输出信号对 GND 电压约为 6.22V</td></tr>
<tr><td>6</td><td>交流 II B 相采样输出</td></tr>
<tr><td>7</td><td>交流 II C 相采样输出</td></tr>
<tr><td>8</td><td>GND</td></tr>
<tr><td rowspan="8">J4（配电监控的采样信号）</td><td>1</td><td>交流 I A 相采样输出</td><td rowspan="8">输入线电压三相平衡为 380V 时，输出对应为 1.5V。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>交流 I B 相采样输出</td></tr>
<tr><td>3</td><td>交流 I C 相采样输出</td></tr>
<tr><td>4</td><td>交流 II A 相采样输出</td></tr>
<tr><td>5</td><td>交流 II B 相采样输出</td></tr>
<tr><td>6</td><td>交流 II C 相采样输出</td></tr>
<tr><td>7</td><td>不使用</td></tr>
<tr><td>9</td><td>GND</td></tr>
</table>

其中，J4 输出的信号是可以调整其输出幅度的，其调整通过板上的电位器进行，调整方向为顺时针减小，电位器的定义如下表。

表 6-11　电位器定义

丝印号	信号名称	备注
RV1	交流 I A 相采样输出校准	每路信号电压为 1.32～1.68V，典型值为对应输入 380V 三相平衡时输出为 1.5V
RV2	交流 I B 相采样输出校准	
RV3	交流 I C 相采样输出校准	
RV4	交流 II A 相采样输出校准	
RV5	交流 II B 相采样输出校准	
RV6	交流 II C 相采样输出校准	

注意

以上电位器出厂时已整定好，不要随易调整这些电位器，否则将导致交流电压采样不准确！

第三篇　系统设计与调试

本篇共四章，主要内容如下：

第七章 系统设计

本章介绍了系统的结构设计、电气设计以及各个单元、模块的设计等。

第八章 典型设计案例

本章介绍了 GZDW33（PSM-E10）方案、GZDW33 方案（PSM-E20）、GZDW42 方案、GZDW44 方案的设计案例。

第九章 系统调试指导

本章介绍了系统调试的步骤和操作规范要求。

第十章 常见故障处理方法

本章介绍了通用故障处理流程及系统模块、单元的常见故障处理方法。

第七章 系统设计

本章内容包括电力电源系统的结构设计、机柜布局、配电设计、降压装置、配电监控（包括信号采集、处理等、监控单元的菜单设置不在此处介绍）、辅助功能（指示、变送器等）设计关键点的说明、接地设计、整流器布局方式。本章还将详细介绍各部分原理和在系统中应用设计。

在进行系统电气设计之前，必须理解和明确用户的技术协议要求，同时按照要求设计系统方案（参照第1.3节的9种形式）。然后参照附录1，进行充电装置和蓄电池容量设计（这些信息可能在技术协议中已经注明，但是也需要检查设计院和用户的设计与要求是否有误）；同时罗列出技术协议要求的直流系统输入输出I/O二次信息，参照附录2核对需求情况。接着开展系统原理图、屏面布置图、输出信号端子图、材料表等设计沟通图纸和资料的设计和拟制，随后开展结构和电气的详细设计工作。

7.1 结构设计

7.1.1 系统结构布局

直流系统可以分为充馈电一体柜和分屏柜系统两种形式。

充馈电一体柜主要由HD22010-3、HD22005-3和HD11010-3等整流器组成，见图7-1。充馈电一体柜系统一般适用于单蓄电池组单充电机、馈出回路小于24回（回路容量小于50A）、蓄电池容量小于150Ah的单母线系统（GZDW31/33/35），不推荐用于单母线分段系统（GZDW30/32/34），在进行系统设计时请参照该图的布局方式，依次放置相关单元。在实际运行中，小型变电站的用户需要将小容量的-48V通信电源系统DC/DC或AC/DC、DC/AC逆变器的其中之一放入该机柜中，因此富余的整流器安装位置可以用于该设备的安装。

分屏柜系统由许多机柜组成，一般分为充电柜、馈电柜、联络柜、分电屏等组成。充电柜主要使用HD22020-3、HD11020-3和HD11040-3等，依据容量要求可能用到HD22010-3和HD11010-3，见图7-1。

馈电柜布局主要介绍MCB布局，以及160A以下使用MCCB的布局。分电屏回路全部使用MCB布局，见图7-2。

大型电厂的直流系统中馈电柜回路大于 160A、每面屏安装的回路不多，这里不做介绍，请依据实际情况设计。联络柜同样不做介绍。

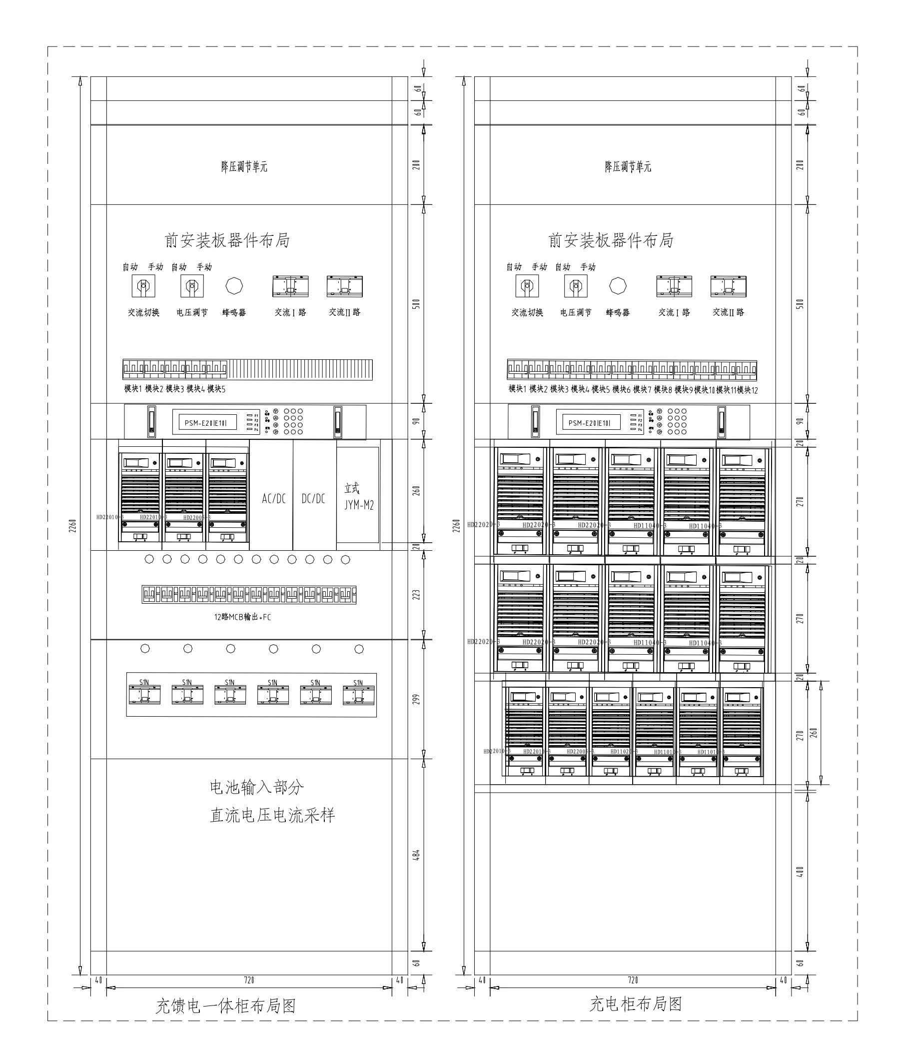


图 7-1　充馈电一体柜和充电柜布局图

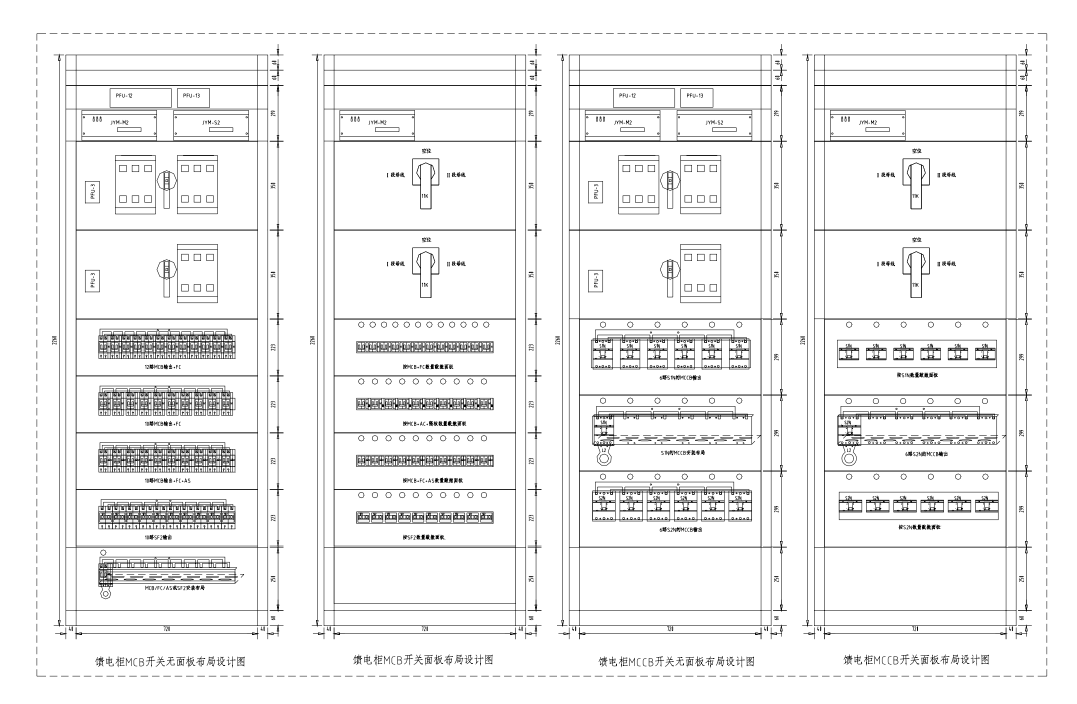


图 7-2 馈电柜布局图

7.1.2 系统各部分结构布局

充电柜从上到下的布局分别为降压单元、交流配电及指示单元、监控单元、整流器、充馈电一体柜的馈出单元、电池输入单元等。馈电柜从上到下的布局分别为配电监控单元、绝缘监测仪、两段母线切换联络单元、馈出单元等。下面针对几个较为复杂的单元设计进行介绍。

交流配电及指示单元布局

图 7-3 表示交流配电及指示单元的布局，包括前门布局、正面板布局和后面板布局。切勿使前门上的器件与前面板器件的位置相互干涉。

注意：

前安装板上“交流切换”是用于两路电源输入时的手动控制功能，前门上的四个表头和用于切换交流电压显示的“切换开关”等器件在绝大多数情况下是不需要的。

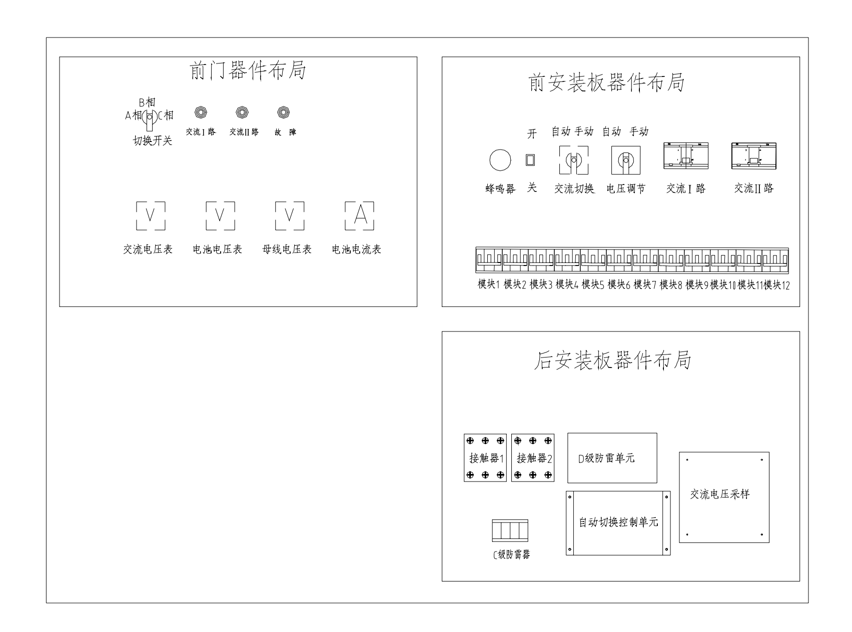


图 7-3　交流配电及指示单元布局图

整流器单元布局

整流器有两种尺寸，故需要设计两种插框。HD22010-3、HD22005-3、HD11010-3 和 HD11020-3 每层机柜可以放置 6 台，如图 7-4 所示；HD22020-3 和 HD11040-3 尺寸较大，机柜每层最多放置 5 台，如图 7-5 所示。

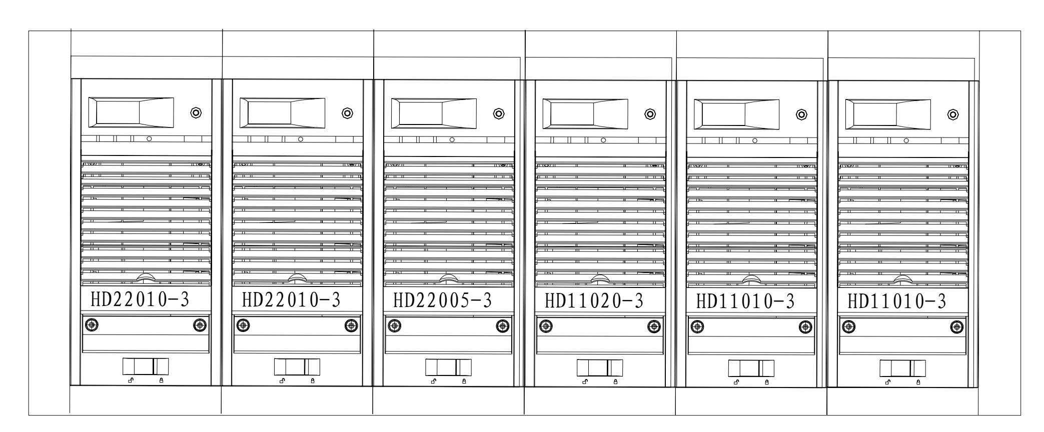


图 7-4　HD22010/05 和 HD11010/20 整流器插框

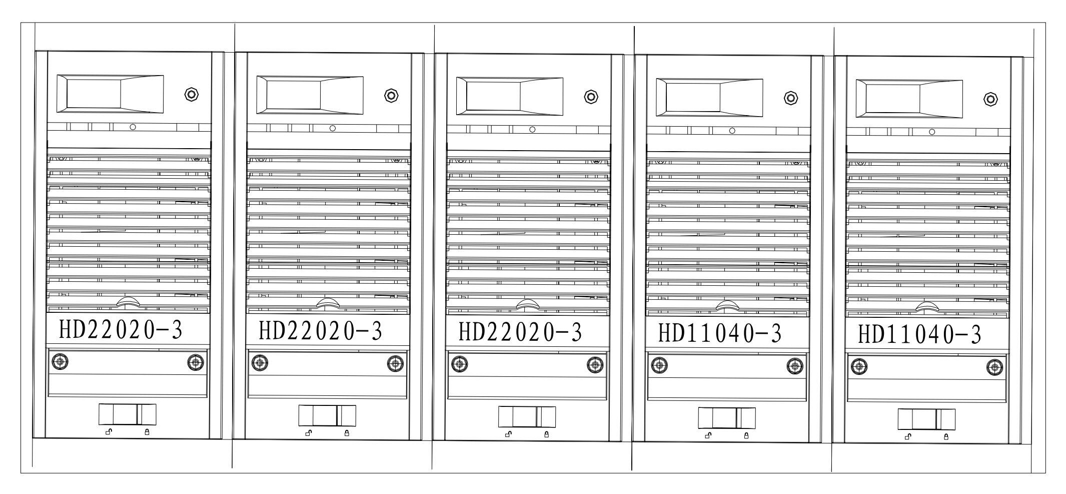


图 7-5　HD22020 和 HD11040 整流器插框

充电模块冷却方式为自冷与风冷相结合，因此在柜体设计时，尤其在考虑充电模块的安装位置时，要充分考虑充电模块的外部散热，柜体内部要留有便于空气流通的风道。

在考虑安装位置时，充电模块与充电模块间，充电模块与监控模块间，上下都要留有一定的间距（对于 220V/20A、220V/10A、110V/20A 模块，间距一般大于 20cm。对于 110V/10A、220/05A 模块，间距一般大于 15cm）。上下模块间应有倾斜的间隔板隔离。间隔板可以使上层模块不受下层模块工作时产生的热风影响。间隔板倾斜可以使下层模块工作时所产生的热风沿着倾斜的间隔板所形成的风道自动流通，达到散热的效果。模块后方尽量少安装温度敏感部件，设计时应避免将直流采样盒、霍尔传感器、配电监控盒等部件安置在模块风道附近。模块常见的散热风道设计示意如图 7-6 所示。

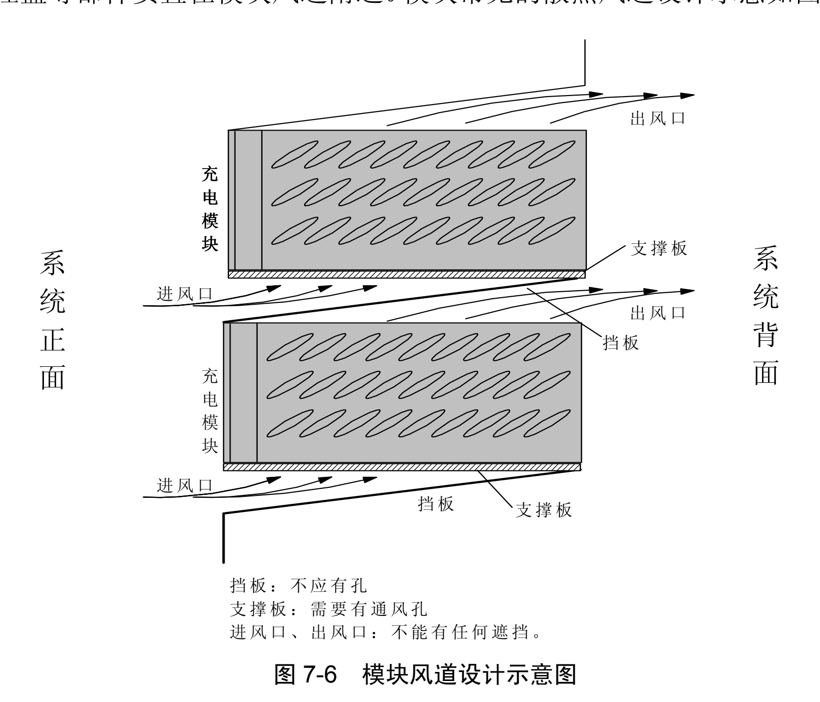


图 7-6　模块风道设计示意图

🕮 注意

严禁将模块水平安装到系统上。设计机柜时，严禁在模块前加柜门阻碍空气流动。

馈出单元布局

馈出单元安开关容量分为两种：开关容量为 1～50A 的 MCB 和容量为 63～160A 的 MCCB。MCB 有几种需求型式：

1．空气开关加报警触点（MCB+FC）配置 12 路形式（常规形式）；

2．空气开关加报警触点加辅助触点（MCB+FC+AS）配置 10 路形式；

3．用熔断器式隔离开关 SF2 配置 10 路形式；

4．空气开关加报警触点（MCB+FC）配置 10 路带隔离空间的形式。参见图 7-7。

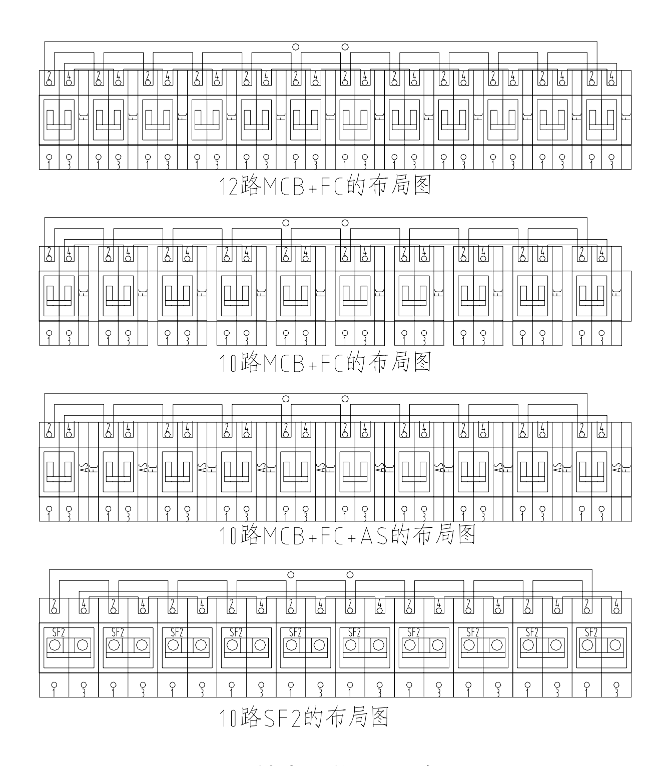


图 7-7　馈出开关 MCB 布局图

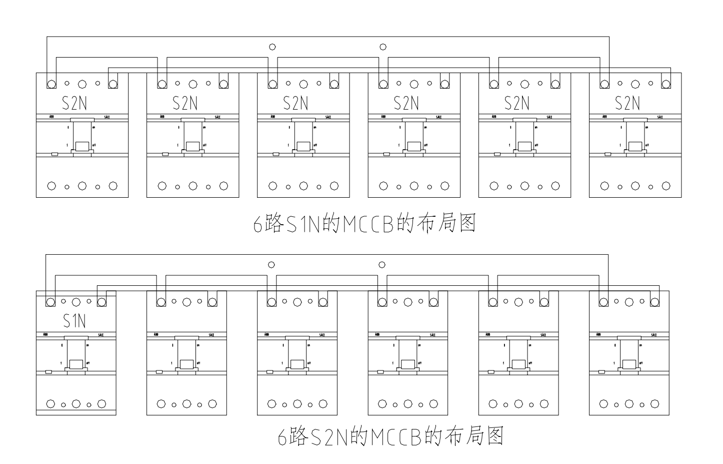


图 7-8　馈出开关 MCCB 布局图

MCCB 最多安装 6 路，容量可以选择 63A～125A 和 160A。参见图 7-8。

该部分设计时母线排列顺序和颜色应当符合标准规定，请参照附录 5。同时应进行部分归一化设计，以便在不同需求时快速应变和生产，为了简化安装和节约成本，馈出开关的输入端可以设计标准化的铜排连接。MCB 开关主体汇流铜排选用 5*10mm^2，开关连接处插入深度约 15mm，MCB 和 SF2 开关间距分 36mm 和 45mm 两种；MCCB 开关主体汇流铜排选用 5*20mm^2，间距都为 99mm。实际运用可以兼顾多种配置数量而合理设计零件长度，依据需要现场裁剪，避免浪费。

馈出单元的安装组件和面板也应当进行归一化设计，互感器支架与机柜框架连接，并且用于支撑导轨，再由导轨支撑固定 MCB、FC、AS 和 SF2 等器件；而 MCCB 器件是直接用螺钉固定到支架上。支撑架的上折边考虑指示灯、AS/FC 等信号采集电缆的捆扎架，下折边考虑输出功率电缆和互感器信号采集电缆的捆扎架，设计时请考虑捆扎固定设施。

MCB 开关的容量虽然有多种选择，但是 MCB、SF2、S1N 系列 MCCB 和 S2N 系列 MCCB 的外形尺寸都是相对固定的。MCB 单极宽度为 18mm，双极为 36mm，其 AS 和 FC 都是 9mm 宽，因此可以将面板分割为 9mm 一个模数分割面板开孔，依据实际需要撤除模数面板和安装 MCB 等器件。

S1N 和 S2N 系列 MCCB 开关的面板设计也可以设计为相同模数的开孔，依据实际需要撤除面板和安装 MCCB 器件。

7.2　电气设计

7.2.1　交流输入

交流配电单元由表 7-1 所示器件组成。交流配电单元基本组件为一路交流输入时所需的器件，包括一只输入开关，模块开关与模块数量相同。如果交流输入为两路时，选两只相同容量的输入开关，同时增加自动切换器件，不选切换开关；需要设计手动控制功能时，需要选择一只切换开关。

表 7-1 交流配电单元器件表

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
交流配电单元基本器件	输入端子	UK16N	8		PHOENIX	配终端固定件和标记框
	进线开关	S1N125 R63/100/125 3P FFC 1A+1B	可选		ABB	DC220V/100/200/300A 以下系统
	C 级防雷器	YD40K385QH	1	19020057	深圳盾牌	
	D 级防雷	SPD12Z	1	02230436	艾默生	
	指示灯	AD11-22/21-9GZ（红）	2		江阴长江	AC220V
	交流采样板	A1M61S1	1	03022905	艾默生	用于交流检测
	模块开关	S253S-16A/3P	n		ABB	与模块数量同
自动切换增加器件	切换开关	LW39B-16D242/4	可选		上海二工	指示位有市电 1/自动/市电 2
	交流接触器	GSC1-50/80/9511N	1		天水 213	AC220V
	接触器触点	F3-11d	2			每套接触器需增加两只
	自动切换盒	PFU-2	1	02310697	艾默生	

7.2.2　防雷设计

进行系统防雷器设计时可以根据实际需要决定舍取，一般情况下推荐使用防雷器。C、D 两级防雷器的设计重点为以下两点。

1．C 级防雷器和 D 级防雷器的连接距离应该大于 2.5 米，如下图所示。

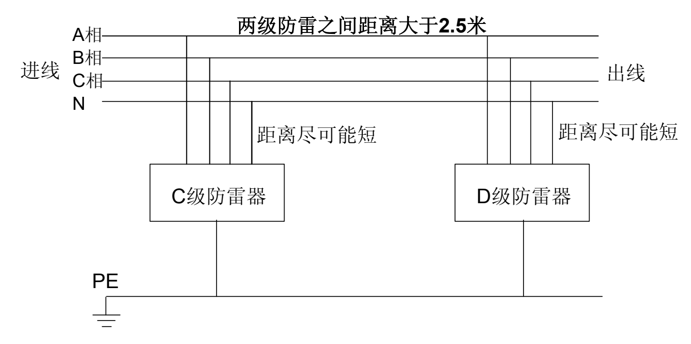


图 7-9　防雷器接线示意图

2．由于压敏电阻在作用时可能导致强烈的发热甚至燃烧等事故，安装时请注意防火和隔热的设计，防止发生意外事故。

7.2.3　自动切换设计

纯自动切换

在需要进行两路交流输入自动切换时，采用交流自动切换盒并辅以部分元件可以组成实现上述功能的自动切换电路，实现系统两路交流电源输入的自动切换。与交流自动切换盒相关的部分如下图所示。

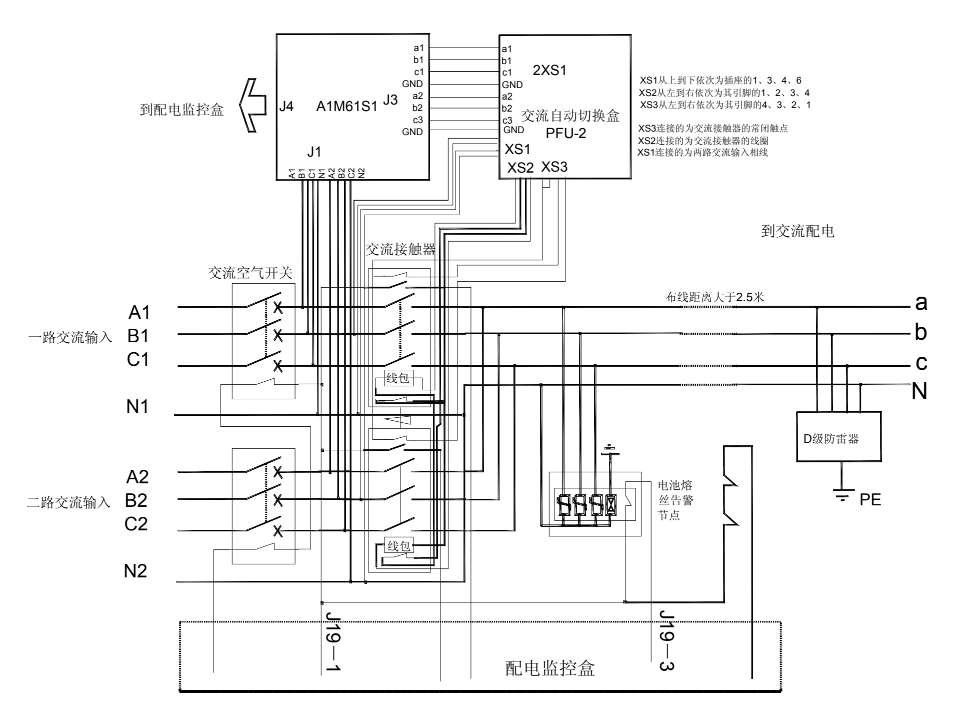


图 7-10　自动切换电路

注意：

- 交流采样板的采样点应安排在交流输入空开后，以方便交流采样板的维护。
- 连接 XS3 的交流接触器的触点为其常闭节点，其作用为实现接触器的电气互锁。
- C 级和 D 级防雷器之间的距离应该大于 2.5 米。

自动/手动切换控制

如果需要进行自动/手动切换控制，可以采取以下方式进行：

在交流接触器的线圈回路中通过切换开关直接引入交流信号，以实现自动/手动控制。

注意：

不推荐用户在使用时长时间置于手动控制位置，因为此时交流接触器直接工作在交流供电状态下。

下图为交流自动/手动切换实现的基本图（其他部分和纯自动切换一致）。

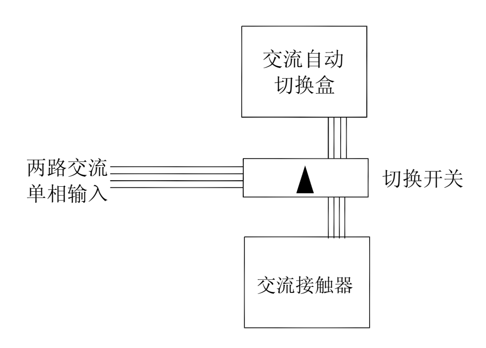


图 7-11　交流自动/手动切换示意图

两路交流输入和交流自动切换盒输入的控制信号通过切换开关可以单独控制交流接触器动作。其中切换开关以选择三位置的开关，分别置于自动、强制交流一路和强制交流二路输入的位置。具体实现上述功能的接线如下图。

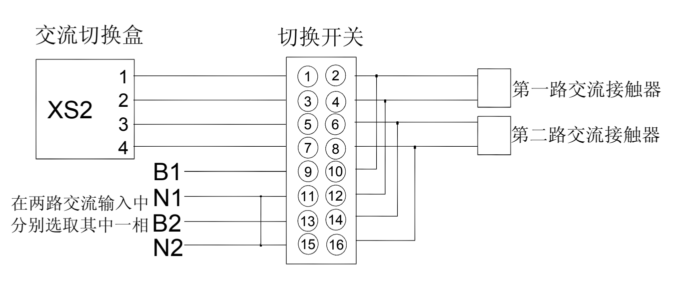


图 7-12　交流自动/手动切换接线图

其中切换开关的型号为 LW8-10D242，其通断状态如下表。

下表中打“×”表示接通。例如在自动位置，1-2、3-4、5-6、7-8 连通，其他断开。其他类推。

表 7-2　切换开关通断状态

	手动	自动	手动
1－2		×	
3－4		×	
5－6		×	
7-8		×	
9－10	×		
11－12	×		
13－14			×
15－16			×

7.2.4　交流采样板设计

交流采样板共输出两路交流采样信号，一路提供给配电监控盒，配电监控盒对此信号作 A/D 变换，显示和作为告警限的比较值，其接线请参考图 **7-14**。另外一路信号直接输出到交流自动切换盒，作为交流自动切换的过、欠压等参考信号，其接线请参考 6.2 节交流自动切换盒所述。

交流采样板的外形尺寸为：160×160×40（长×宽×高（最大值）），安装尺寸为：150×150，安装孔径为Φ3.5，选用螺丝为 M3。

📖 注意

交流采样板底面与固定面的距离至少大于 10mm，当底板为金属材料时，应考虑绝缘处理（增加绝缘层，如涂绝缘漆等）。

交流采样板的安装如下图所示。

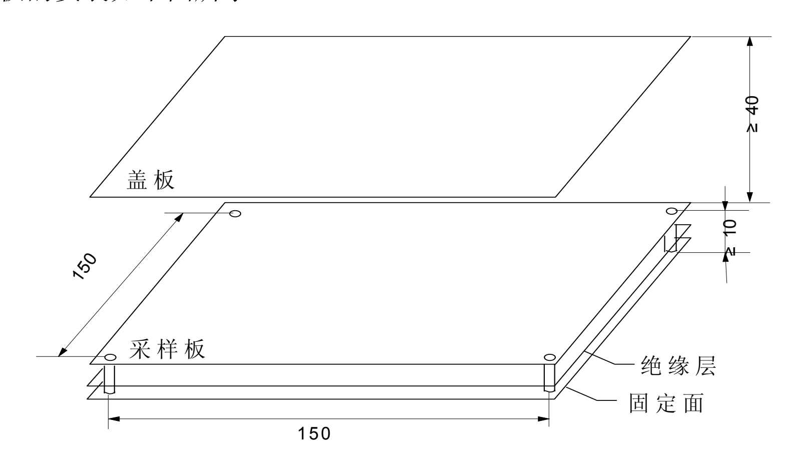


图 7-13　交流采样板的安装图

1．交流采样板的使用

注意交流采样板的输入为三相的相电压，必须有零线输入，输出信号同样为三相信号。信号两路，注意在使用过程中，两路输出采样信号不能接反，否则将无法正常工作。采样板在出厂已经整定好，请不要轻易调整，输入熔丝的外套请套好。熔丝的规格为 50mA/250V。

2．交流采样板的安装

交流采样板由于输入为三相交流电源，因此需要充分考虑其安全性。建议将采样板垂直安装在机柜的侧面，防止灰尘掉落。因为采样板上的熔丝属于易损器件，因此必须考虑其维护方便，应将采样板安装在熔丝拆卸、观察容易的地方。

接线关系图

两路交流自动切换输入，同时具有手动控制功能的接线关系见图 7-14。

图 7-14 交流配电接线图

7.2.5 整流单元设计

整流器单元包括表 7-3 所示的器件，按照具体要求合理选择。

表 7-3 整流单元器件清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
整流器及其配套附件	电源模块	HD22005-3	n	02130472	艾默生	220V/5A，自带模块附件
	电源模块	HD11010-3	n		艾默生	110V/10A，自带模块附件
	电源模块	HD22010-3	n	02130517	艾默生	220V/10A，自带模块附件
	电源模块	HD11020-3	n		艾默生	110V/20A，自带模块附件
	电源模块	HD22020-3	n	02130523	艾默生	220V/20A，自带模块附件
	电源模块	HD11010-2	n	02130417	艾默生	110V/10A 电源模块
	电源模块	HD11020-2	n	02130418	艾默生	110V/20A 电源模块
	电源模块	HD22005-2	n	02130401	艾默生	220V/5A 电源模块
	电源模块	HD22010-2	n	02130419	艾默生	220V/10A 电源模块
	模块附件	W1M61X3SET	n	03040051	艾默生	”-2 型模块”公用附件
	电源模块	HD22020-2	n	02130403	艾默生	220V/20A 电源模块
	模块附件	H2M12FJA	n	02231690	艾默生	220V/20A 电源模块附件
	电源模块	HD11040-2	n	02130350	艾默生	110V/40A 电源模块
	模块附件	HD11 串联二极管	n	15030028	艾默生	HD11040 附件
		H2M12FJA	n	02231690	艾默生	HD11040 附件，借 HD22020-2

模块热插拔设计

对模块本身来说，模块不具备热插拔功能。模块能够热插拔的条件是模块输出端串接隔离二极管，以防止系统母线上已经存在的电压对模块内未充电的大容量的电容充电，引起母线的瞬时短路和模块内部部分电路的瞬时过载，严重时甚至毁坏设备。

对正在工作中的模块进行插拔时，必须有严格的时间间隔。原则是拔离的模块的输出电压完全下降到 0V 后才能再次插上，否则在重复插拔的过程中，将导致模块损坏。

📖 注意

同一充电模块在系统带电的情况下，相邻两次插拔时间间隔必须大于 1 分钟!

在附件中我们提供了热插拔功能需要的相应组件，每套组件包含下表中物品。

表 7-4　热插拔功能组件

名称	型号	数量
二极管全桥	GP3508	1
散热器	散热功率：20W	1
固定螺丝	M4×15 带弹垫平垫组合	1

二极管全桥内有四个连接的管芯，其引脚如下图所示，连接时参考下图。

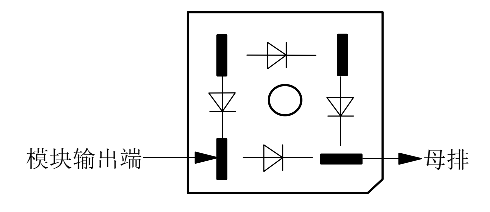


图 7-15　二极管全桥的电气连接

📖 注意

二极管和散热器之间必须涂抹导热硅脂，保证二极管能够散热良好。

模块电源配电设计

为了方便充电模块的单个维护，模块交流输入进线处应分别设置单独的空气开关。模块不应直接连接到系统交流母线上，推荐空开额定容量为 10A。

1．均流通讯线设计

电缆长度根据实际的设计柜体来选择。电缆一般选择四芯屏蔽电缆，也可以选择非屏蔽电缆。电缆的两头直接和信号转接板的 J3、J4 相连。

📖 注意

在选择多芯电缆时，对于多余的电缆请不要作任何连接，否则可能导致通讯质量的下降，造成通讯中断的故障。

2．模块转接板设计

模块转接板如下图所示。管脚定义见下表。

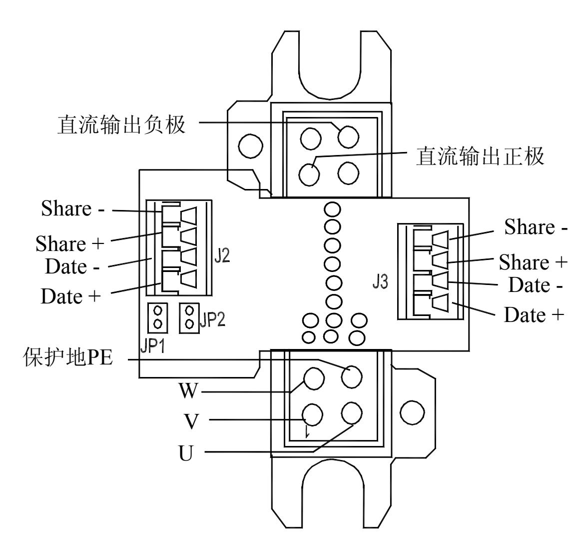


图 7-16　模块转接板

每一个充电模块都配备一套模块转接板组件，包含下表所示物品。

表 7-5　模块转接板组件

名称	数量	备注
一体化插座 DL29Z	1	母头
大号插针	6	母针
印制板	1	已组合 4 个小号插针，1 块印制板（W1M61X3）和 2 个四位凤凰端子

各转接板组件应先组装好之后再装配到系统上。组装步骤如下：

1）焊接大号插针电缆

根据实际情况选取适当长度的电缆，电缆规格如下表所示。

表 7-6　模块转接板电缆规格

名称	电流载流量	型号及规格	备注
交流电缆	4～5A/mm^2	BVR－4 mm^2	红、绿、黄三色分别对应 A、B、C 三相
直流电缆	2.5～3A/mm^2	BVR－4 mm^2	红色为正极，黑色（或者蓝色）为负极
保护接地电缆	\	BVR－4 mm^2	黄绿相间
信号电缆	\	UL2464-26XX	仅以不同颜色区分即可

将电缆焊接到插针中，如下图所示。

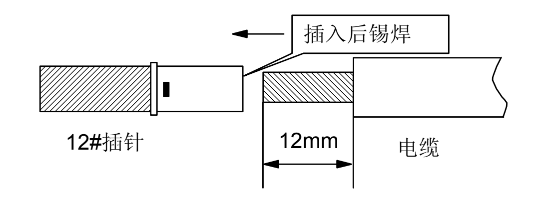


图 7-17 电缆焊接示意图

2）分别将焊接好的电缆的插针插入一体化插座。

📖 注意

插座第 4 脚应连接系统保护地 PE（系统外壳），按照标准采用黄绿色导线。

3）关于一体化插座的固定

一体化插座的固定可以采用开槽圆柱头轴位螺钉进行固定（此螺丝我司不提供，请设计时予以考虑），螺钉尺寸参考下图。

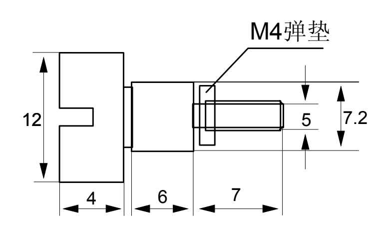


图 7-18 轴位螺钉尺寸示意图（单位：mm）

一体化插座需要浮动固定，在上图螺钉上装 1 个 M4 弹垫，可以允许其位置有 1～2mm 的浮动。

📖 注意

模块输出转接板已经和一体化插座焊接在一起，固定组件时的安装的开孔尺寸一定考虑可以将整个插座放入！

可以设计其他的固定方式，但不管采用何种方式，需要按照模块的尺寸和背板的尺寸来严格设计一体化插座的位置。

模块连接

模块连接即直流系统中各模块插框中的模块间的连接。以四个模块连接为例，示意图见下。

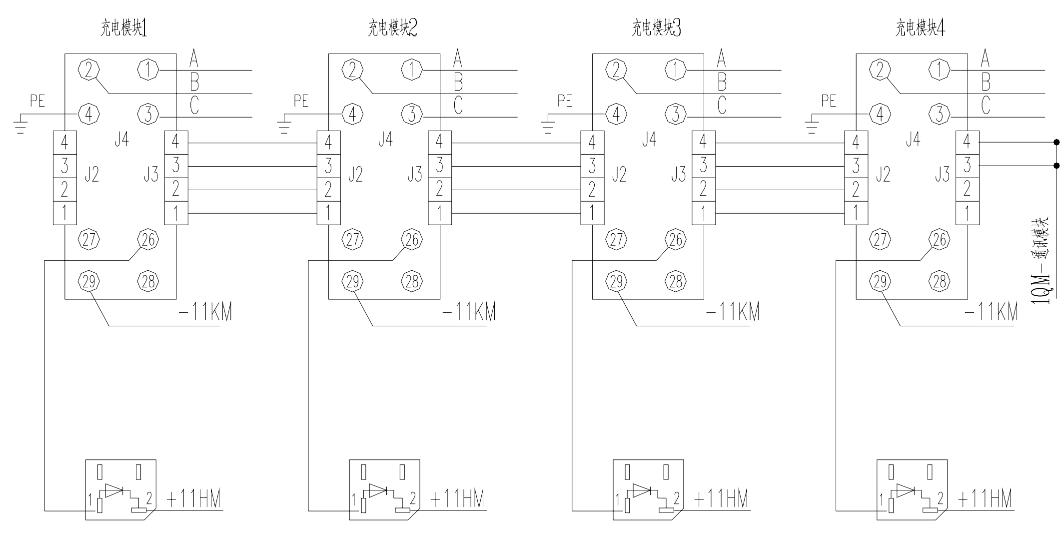


图 7-19 模块间连接示意图

7.3　蓄电池单元

蓄电池接入配电单元有输入端保护熔断体、试验放电开关、电流检测霍尔、电压检测单元等器件，见表 7-6。熔断体和霍尔量程应当依据电池容量大小进行合理选择。当蓄电池容量大于 800Ah 时还需选择隔离开关和熔断器共同保护单元。防酸式和阀控式密封铅酸蓄电池回路设备及直流柜主母线选择见附录 3。

表 7-7　蓄电池输入单元器件清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
电池输入单元	熔断体	63～1250A	2		西熔/上陶	按 55%C10 选容量，C10<600Ah 时注意按照标准规定配置
	熔断器座	RT16 座（SIST 系列）	2		西熔/上陶	
	起拔手柄	熔断器起拔手柄	1		西熔/上陶	
	熔断器座	RZS1（RX1）-1001 熔座	2		西熔/上陶	主熔断体熔断故障信号采集装置
	熔断体	RZS1（RX1）-1000 熔芯	2		西熔/上陶	
	隔离开关	400～1250A/2P	1		上陶/厦控	按 55%C10 选，C10<500Ah 不选
	放电开关	63～250A	1		ABB	按 10%C10 选容量
	霍尔传感器	HEC100～2500（V4/±12V）	1		保定霍尔	±100～±2000A，按 55%C10 选
	电压采样板	PFU-3	1	02310698	艾默生	电池端口电压采样

蓄电池回路需要进行电池充放电电流和电池端口电压检测。以上信号的采集方法见监控单元设计的相应部分。下图为电池输入回路的接线图。

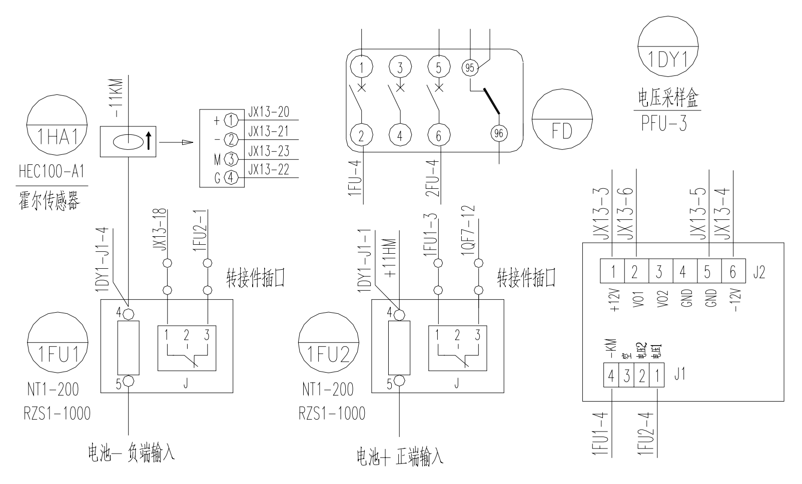


图 7-20 电池输入回路的接线图

7.4 电压调节单元

电压调节单元分为 DC110V 和 DC220V 两个系列。DC110V 系统调压范围为 0～18V，DC220V 系统调压范围为 0～35V，特殊 110V 系统的调压范围为 0～14V，分为 5 级或 7 级调压。器件容量按照母线持续电流的 1.5～2 倍选择，建议不大于 60A。如果超过调压范围建议不使用硅堆降压或者修改设计院的设计方案。电压调节单元清单见表 7-8。

表 7-8 电压调节单元清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
降压单元	切换开关	LW39B-16M101-7/4	可选		上海二工	7 档调节开关
	切换开关	LW39B-16M101-5/4	可选		上海二工	5 档调节开关
	降压硅链	DT-2A/7-20/40/60/100A/18V	可选		大连旅顺	110V 系列
	降压硅链	DT-2A/7-20/40/60/100A/35V	可选		大连旅顺	220V 系列

以 7 节电压调节单元为例，接线见图 7-21 所示。

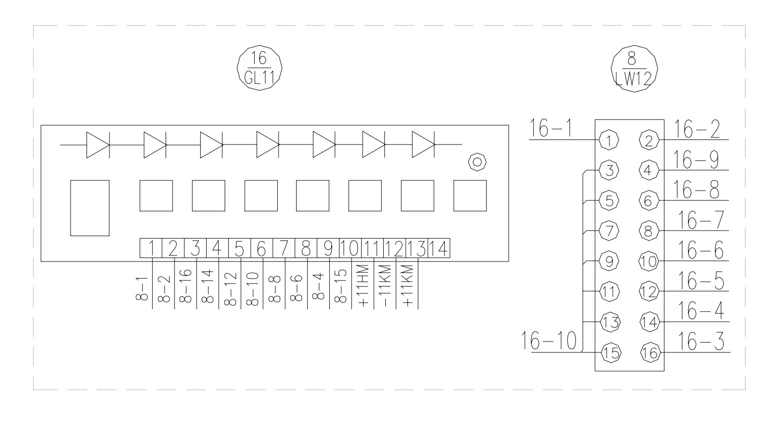


图 7-21 7 节电压调节单元接线

7.5　直流馈出单元

直流馈电单元采用空气开关或熔断器作为直流输出的分配和保护，一般包含表 7-9 所示器件。

表 7-9　馈电回路器件清单

单元	名　称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
直流馈出单元	指示灯	AD11-22/21-9GZ（红）	可选		江阴长江	DC110V/DC220V
	报警触点	5SX9200（1NO+1NC）	可选		SIEMENS	SIEMENS MCB 系列
	辅助触点	5SX9100（1NO+1NC）	可选		SIEMENS	
	MCB 开关	5SX5206/10/16/25/32/40/50	可选		SIEMENS	
	MCCB 开关	S1N125 R63～1250 3P 1A+1B	可选		ABB	ABB MCCB 系列
	熔断器式开关	SF2-63/2P	可选		常州科海	壳体
	配开关熔芯	RL8 2～63A	可选		常州科海	熔断体

直流馈出设计是还要进行电缆选择设计，其截面面积可以参照附录 4 的推荐选择，线缆颜色参照附录 5 配置。

馈电回路连接见图 7-22 所示。系统监控可对各回路开关状态和故障跳闸进行检测，通过互感器进行各回路接地故障检测，具体的检测办法见监控和绝缘监测仪部分。

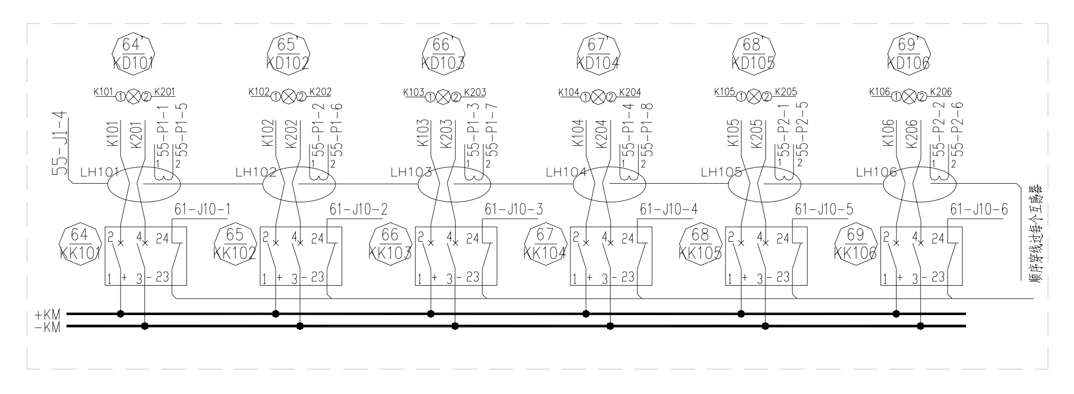


图 7-22　馈电回路连接示意图

7.6　PSM-E20 监控单元设计

PSM-E20 监控系统包括 HD 系列充电模块内部监控电路，监控模块（PSM-E20）、配电监控（PFU-12 和 PFU-13）和绝缘监测仪（JYM-M2 和 JYM-S2），以及电池检测仪（BM-1）等设备。直流系统的模拟量和开关量经过各采集设备传送到 PSM-E20 监控模块处理、显示或发出告警，同时上送到 DCS 系统。监控单元的器件清单见表 7-9。

表 7-10　PSM-E20 监控单元的器件清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
监控单元	监控模块	PSM-E20	1	02311342	艾默生	24 路馈出
配电监控组件	配电监控盒	PFU-12	可选	02311343	艾默生	PSM-E20 配套用
	配电监控盒	PFU-13	可选	02311341	艾默生	PFU-12 扩展 24 路
监控报警单元	蜂鸣器	DB-E38　DC12V	可选		豪恩	
	船型开关	BR11-11A-11L（2 挡）	可选			
	故障指示灯	AD11-22/21-9GZ（黄）	可选		江阴长江	DC12V

7.6.1　监控模拟信号采集

监控单元可以监测的模拟量见表 7-11。

表 7-11　系统监测的模拟量

序号	信号名称	数量	输入范围	可显示范围	误差	备注
1	交流电压	2 路	0～2Vac 标准信号	0～500V	±2%	需配合艾默生采样板使用
2	母线电压	2 段	0～5Vdc 标准信号	0～275V	±0.5%	
3	电池组电压	2 组	0～5Vdc 标准信号	0～275V	±0.5%	
4	负载电流	2 路	0～4Vdc 标准信号	0～3000A	±0.5%霍尔满量程	需配合霍尔传感器使用
5	电池电流	2 路	－4Vdc～+4Vdc 标准信号	-3000A～+3000A	±0.5%霍尔满量程	
6	电池环境温度	1 路	0～5Vdc 标准信号	-25℃～100℃	±2℃	需配合艾默生温度变送器使用
7	AC/AC 电压	1 路	0～4Vac 标准信号	0～400V	±2%	需配合交流电压变送器使用
8	AC/AC 电流	1 路	0～4Vac 标准信号	0～4000A	±2%	需配合交流电流变送器使用
9	DC/AC 电压	1 路	0～4Vac 标准信号	0～400V	±2%	需配合交流电压变送器使用
10	DC/AC 电流	1 路	0～4Vac 标准信号	0～4000A	±2%	需配合交流电流变送器使用
11	DC/DC 电压	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～400V	±0.5%	配合艾默生直流电压变送器使用
12	DC/DC 电流	1 路	0～4Vdc 标准信号	0～4000A	±0.5%	需配合霍尔传感器使用
13	单体电池电压	216 节	—	—	—	可以分成两组，每组 108 节
14	馈电支路绝缘电阻及电容	2×384 路	—	—	—	使用 JYM-M2、JYM-S2，可以检测两段独立母线，一个 E20 监控器只可以显示 384 支路绝缘数据

交流电压采集

输入交流电压由交流电压采样板（A1M61S1）的采集，可以同时检测两路三相三线电压，变比为：

Uin/Uout=380Vac/1.5Vac

接线方式见下图 7-23。

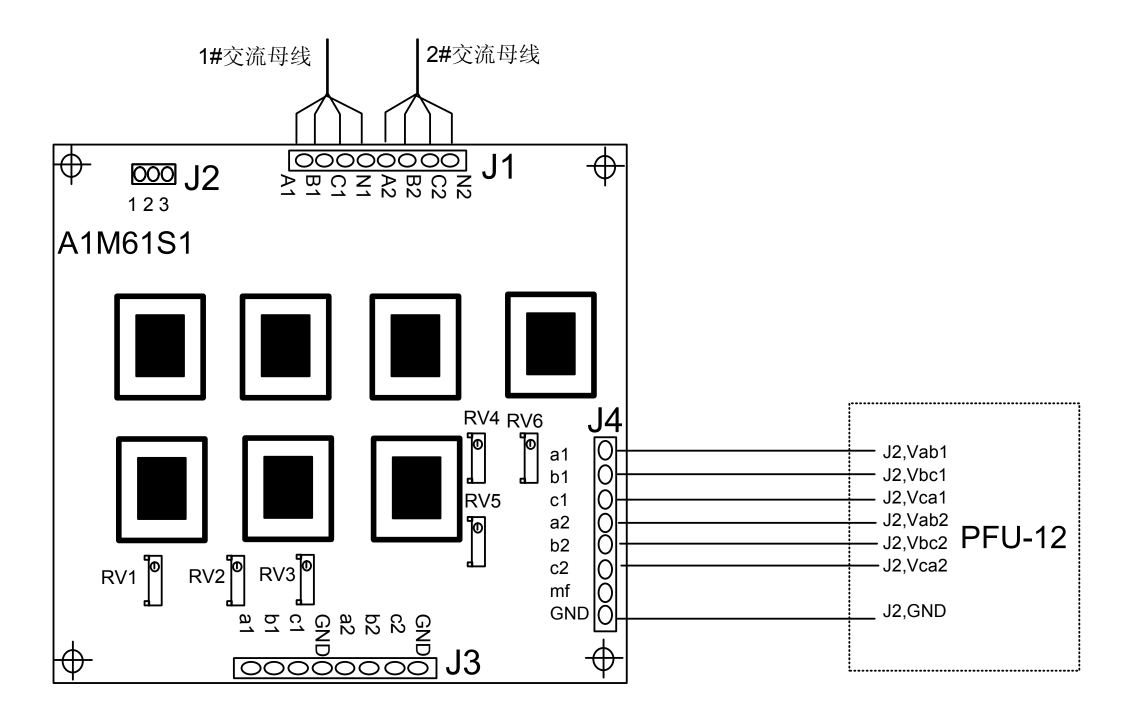


图 7-23　PFU-12 和交流采样板的连接

直流电压采集

直流系统的蓄电池电压、直流控制母线和合闸母线电压检测由直流电压采样盒（PFU-3）采集，一个采样盒可采集两路共负极直流电压。变比：Uin/Uout=220Vdc/4Vdc

接线方式见下图 7-24。

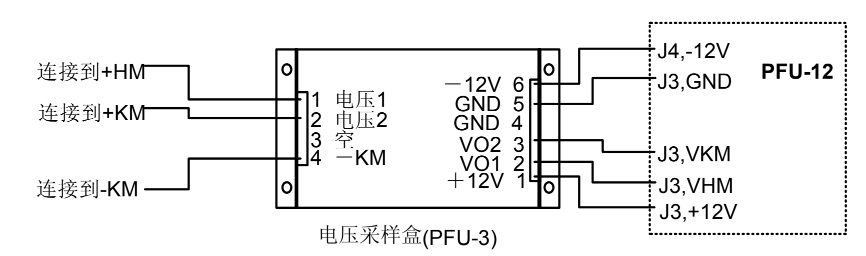


图 7-24　PFU-12 和直流电压采样盒 PFU-3 的连接

电流信号采集

直流系统的蓄电池电流、负荷母线总电流的采样采用霍尔传感器实现检测的电气隔离。以 100A 传感器在电源系统中的连接为例，见图 7-25。

霍尔传感器基本参数推荐如下：

供电电源：±12V

输出信号极性：双极性

输出信号幅度：±4Vdc

量程：100A（根据实际需要选取）

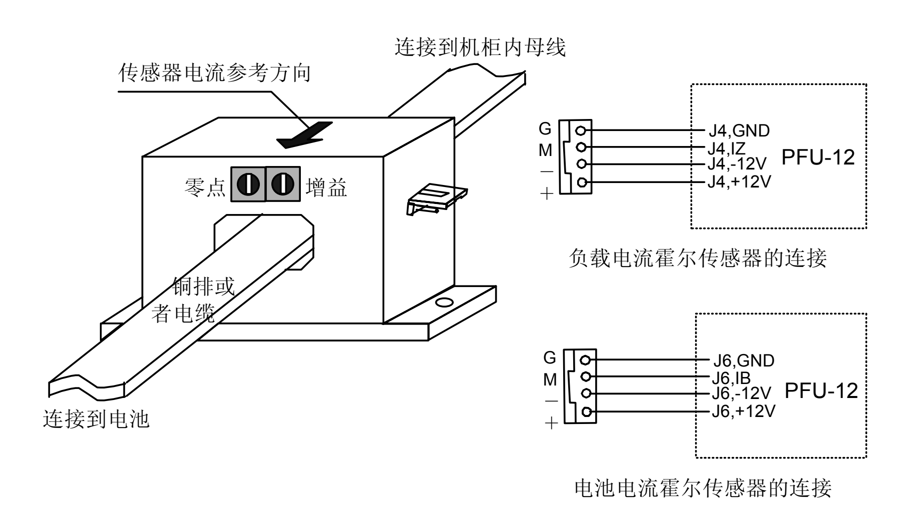


图 7-25　PFU-12 和霍尔传感器的连接

注意

1. 负载电流霍尔传感器安装正方向应与负载电流同向。
2. 电池电流为充、放双向，传感器安装正方向应与电池充电电流同向。

温度信号采集

温度传感器应用于电池管理需要温度补偿的场合。温度传感器将电池房（或电池柜）的环境温度变为弱电信号，再接入到 PFU-12 配电模块中。与温度传感器（TMP-12）的连接如下图所示。

电源：+12Vdc

变比：输入，0～100℃。输出 1～5Vdc

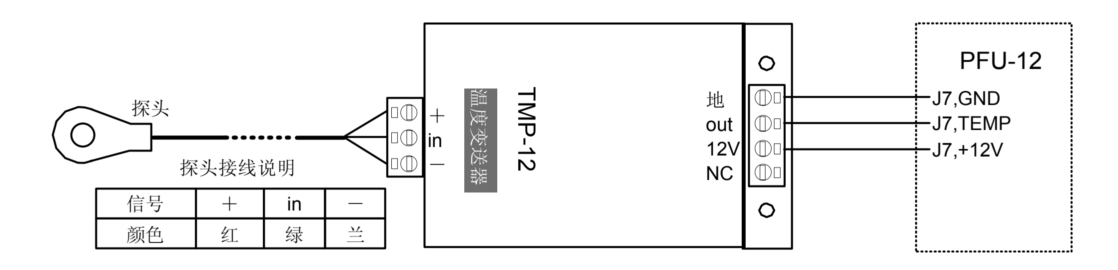


图 7-26　PFU-12 和温度传感器的连接

7.6.2　监控数据信号采集

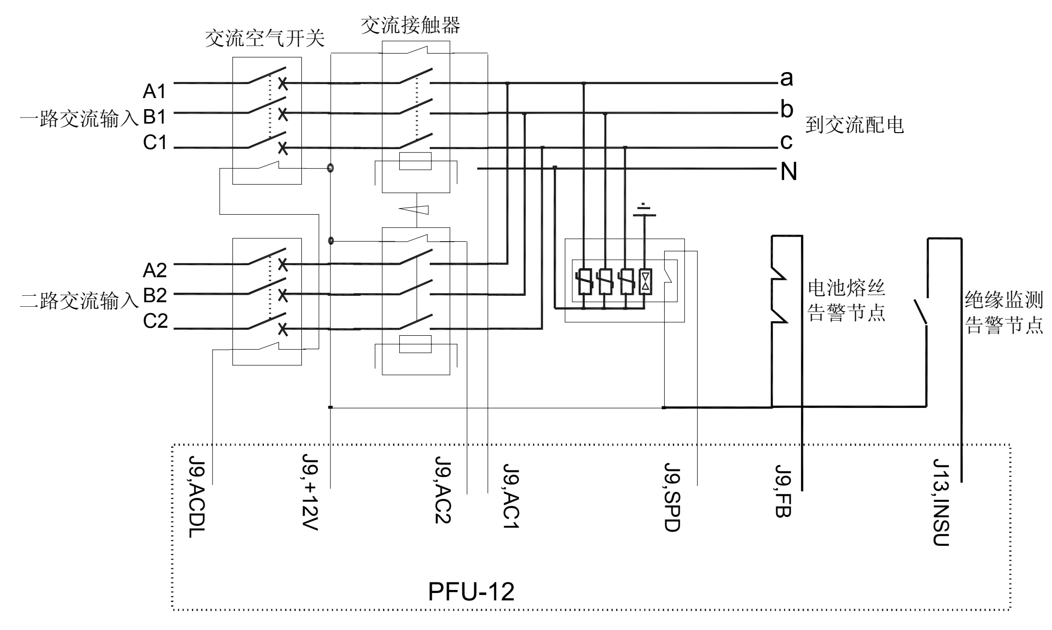
监控单元可以监测的开关量见表 7-12。开关量主要包括交流配电部分、蓄电池输入部分、负荷馈出支路部分、绝缘监测部分等。其他单元非艾默生公司额定配置产品，接入监控系统时请参照相应产品的说明书。

表 7-12　系统监测的开关量

序号	信号名称	状态	备注
1	馈出支路空开状态	常开或常闭（可设置）	告警节点接 12V 是闭合状态，反之为分状态
2	电池熔丝通断状态	常闭	
3	绝缘继电器告警状态	常开	
4	交流空开跳闸告警信号	常闭	
5	交流接触器工作状态信号	常闭	
6	防雷器故障信号	常闭	
7	AC/AC 故障	常闭	
8	DC/AC 故障	常闭	
9	DC/DC 故障	常闭	

交流配电部分开关量

交流配电部分包括交流空开跳闸告警信号、交流接触器工作状态信号、防雷器故障信号等开关量，如图 7-27 所示。



注：

ACDL——交流空开跳闸告警端子。两路空开常闭告警触点串连接入。

SPD——防雷器故障告警端子。防雷器辅助常闭触点与防雷空开辅助常闭触点串联接入。

FB1、FB2——蓄电池熔丝断告警端子。每组蓄电池的两只熔断信号管的常闭触点串联接入。

INSU——绝缘故障告警端子。绝缘监测设备告警输出常开触点。

图 7-27 PFU-12 与开关量的连接

蓄电池及绝缘继电器部分开关量

电池输入正负极熔断体辅助信号串连后输出告警信号，绝缘监测只有绝缘继电器时输出干接点告警信号（常开节点有效），如图 7-28 所示。

馈出支路开关量

系统的馈出开关量可根据实际需要接线。若只需要馈出单元的报警量，可接馈出开关的常开（或常闭）报警触点；若只需要馈出单元的状态量，可接馈出开关的常开（或常闭）辅助触点；若馈出单元的状态量和报警量都需要，可采用配电监控盒 PFU-12 与开关盒 PFU-13 配合使用的形式，将报警触点与辅助接点分别接入配电监控盒与开关盒相对应的端口上。告警触点（或辅助触点）的接法如下图 7-29 所示。

当系统和配电监控盒 PFU-12 配合使用时，支路报警接点信号从 F01 开始，可依次接 24 路支路报警信号。配电监控盒 PFU-12 可接 24 个量，如系统馈出单元量超过 24 路，可以增加开关盒 PFU-13 的数量来进行扩展。

接线时先接控制支路。按顺序接完所有的控制支路后，再按顺序依次接合闸支路。控制回路开关容量通常都比合闸开关容量小，为了实际工程接线的方便，我们通常将小容量的馈出开关放在前面，而把大容量的馈出开关放在后面。在监控模块的馈电参数

用户级设置中，按实际情况设置好控制支路数和合闸支路数、告警量（或状态量）、常开触点（或常闭触点）后，系统就能对输出支路正常指示。

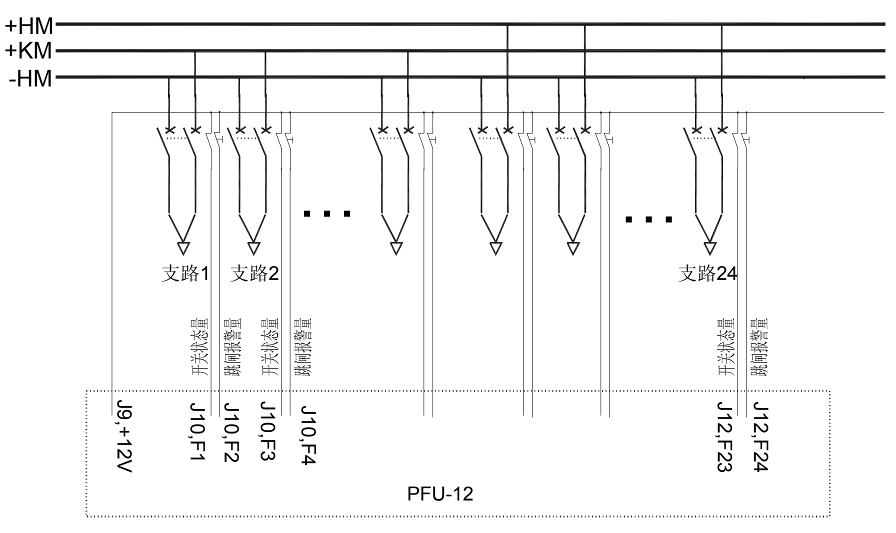


图 7-28　PFU-12 与馈出支路告警开关量的连接

7.6.3　监控单元报警系统

监控模块提供声光告警输出接口，接线方式如图 7-30 所示。

声音告警输出为 12V，输出电流小于 20mA 时，推荐使用 12V 压电陶瓷蜂鸣器，告警声音大小可根据需求选用。

光告警输出 12V，输出电流小于 100mA 时，推荐使用发光二极管型的告警指示灯，颜色为黄色。

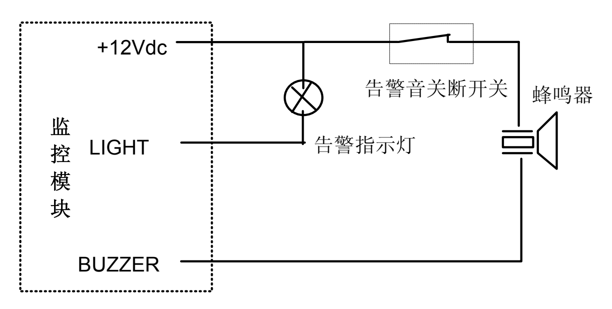


图 7-29　PSM-E20 监控模块声光告警连接

7.6.4　PSM-E10 监控设计

PSM-E10 主要用于小型系统的监控管理。PSM-E10 监控系统包括 HD 系列充电模块内部监控电路，监控模块（PSM-E10）、绝缘监测仪（JYM-M2），以及电池检测仪（BM-1）等设备。直流系统的模拟量和开关量经过各采集设备传送到 PSM-E10 监控模块处理、显示或发出告警，同时上送到 DCS 系统。监控单元的器件清单见表 7-13。

表 7-13　PSM-E10 监控单元的器件清单

<table>
<tr><th>单元</th><th>名称</th><th>型号规格</th><th>数量</th><th>BOM 编码</th><th>生产厂家</th><th>备注</th></tr>
<tr><td></td><td>监控模块</td><td>PSM-E10</td><td>1</td><td>02311293</td><td>艾默生</td><td>14 路馈出</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>自动切换盒</td><td>PFU-2</td><td>1</td><td>02310697</td><td>艾默生</td><td rowspan="2">E10 配自动切换时需增加这两项，A1M61S1 还需增加线缆端子</td></tr>
<tr><td>交流采样板</td><td>A1M61S1</td><td>1</td><td>03022905</td><td>艾默生</td></tr>
<tr><td rowspan="3">监控报警单元</td><td>蜂鸣器</td><td>DB-E38　DC12V</td><td>可选</td><td></td><td>豪恩</td><td></td></tr>
<tr><td>船型开关</td><td>BR11-11A-11L（2 挡）</td><td>可选</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>故障指示灯</td><td>AD11-22/21-9GZ（黄）</td><td>可选</td><td></td><td>江阴长江</td><td>DC12V</td></tr>
</table>

1．模拟量

PSM-E10 进行以下模拟量的采集各管理：

交流三相电压：由交流电压采集板 A1M61S1 采集。

直流母线（HM、KM）电压：由直流电压采样盒 PFU31Z 采集。

负载、电池电流：由霍尔传感器采集。

电池组环境温度：在需要启用温度补偿功能的情况下，利用温度传感器 TMP12 采集。

● 连接交流电压采样板（A1M61S1）

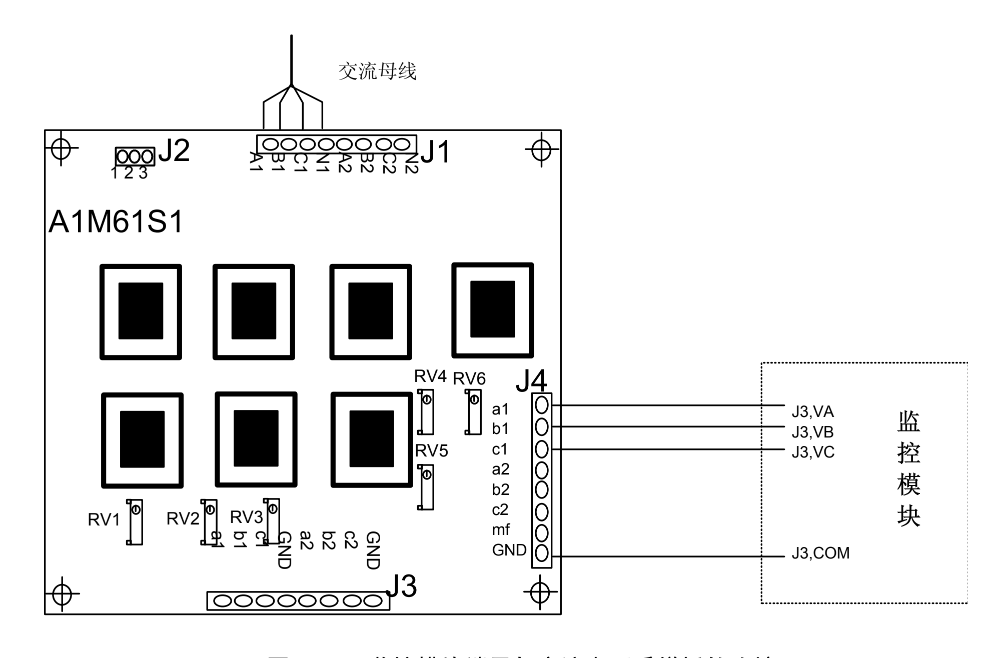


图 7-30　监控模块端子与交流电压采样板的连接

交流采样点宜取在直接向模块供电的交流母线上，以准确反映整流器交流输入状态。

PSM-E10 用于两路交流自动切换输入时，还需要增加一块交流检测板 A1M61S1 及其配套附件和自动切换控制单元。需要增加如表 7-14 所示的器件。自动切换连接见第 7.2.1 节交流配电的自动切换部分。

表 7-14　PSM-E10 控制交流自动切换物料清单

名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
自动切换盒	PFU-2	1	02310697	艾默生	PSM-E10 配置自动切换增加组件
交流采样板	A1M61S1	1	03022905	艾默生	交流检测板
线缆端子座	3PIN 端子	1	14180031	phoenix	交流检测板附件
插头	H101-8	2	14120062	KST	
插针	T101	18	14110033	KST	
线缆端子座	GMSTB2.5/8-ST-7.62	1	14120097	phoenix	

● 连接直流电压采样盒（PFU31Z）

直流系统的蓄电池电压、直流控制母线和合闸母线电压检测由直流电压采样盒（PFU-3）的采集，一个采样盒可采集两路共负极直流电压。

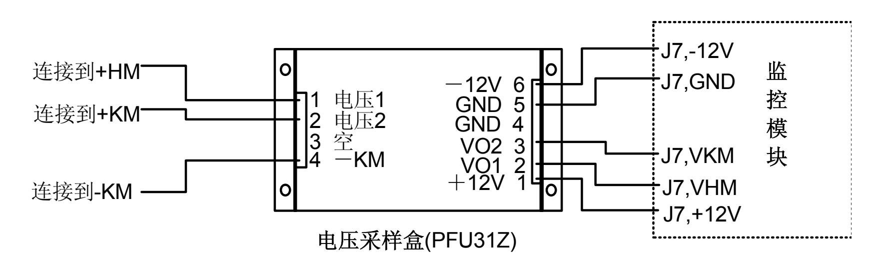


图 7-31　监控模块端子与直流电压采样盒的连接

注：

引出采样盒的一个 GND 即可。

● 连接霍尔传感器

直流系统的蓄电池电流、负荷母线总电流采样采用霍尔传感器实现检测电气隔离。以 100A 传感器在电源系统中的连接为例，如图 7-32 所示。

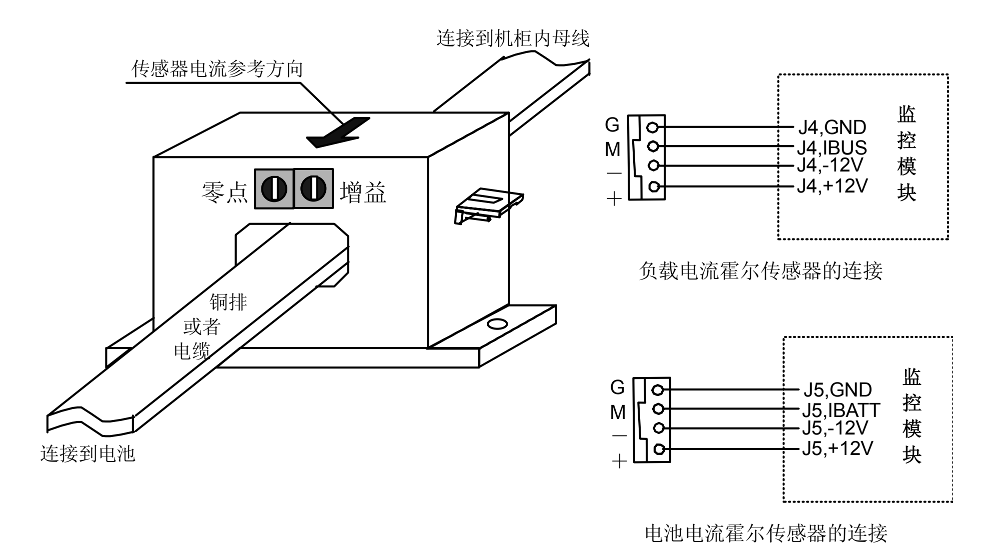
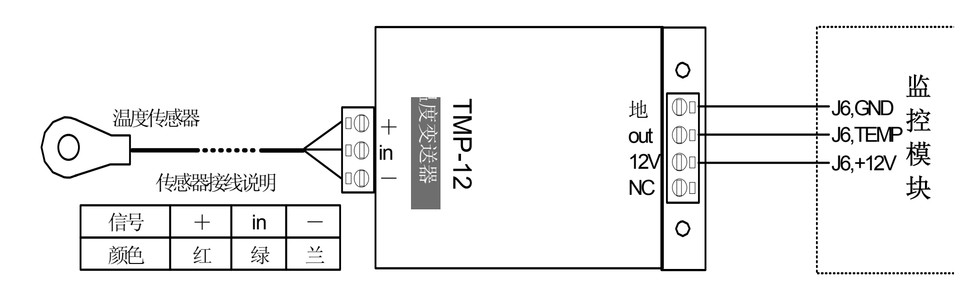


图 7-32　监控模块端子与霍尔传感器的连接

● 连接温度传感器（TMP-12）

温度传感器用于电池管理需要温度补偿的场合。传感器将电池房（或电池柜）的环境温度变为弱电信号，再接入到 PFU-12 配电模块中。



信号	＋	in	－
颜色	红	绿	兰

图 7-33　监控模块端子与温度传感器的连接

2．开关量

监控单元可以监测的开关量主要包括交流配电部分、蓄电池输入部分、负荷馈出支路部分、绝缘监测部分等。

● 连接告警开关量（一）

ACERR：交流空开跳闸，空开常闭告警接点。

LPROOF：防雷器故障，防雷器辅助常闭接点与防雷空开辅助常闭接点串联接入。

FUSE：蓄电池熔丝断，两只熔断信号管的常闭接点串联接入。

INSU：绝缘故障告警，绝缘监测设备告警输出常开接点。

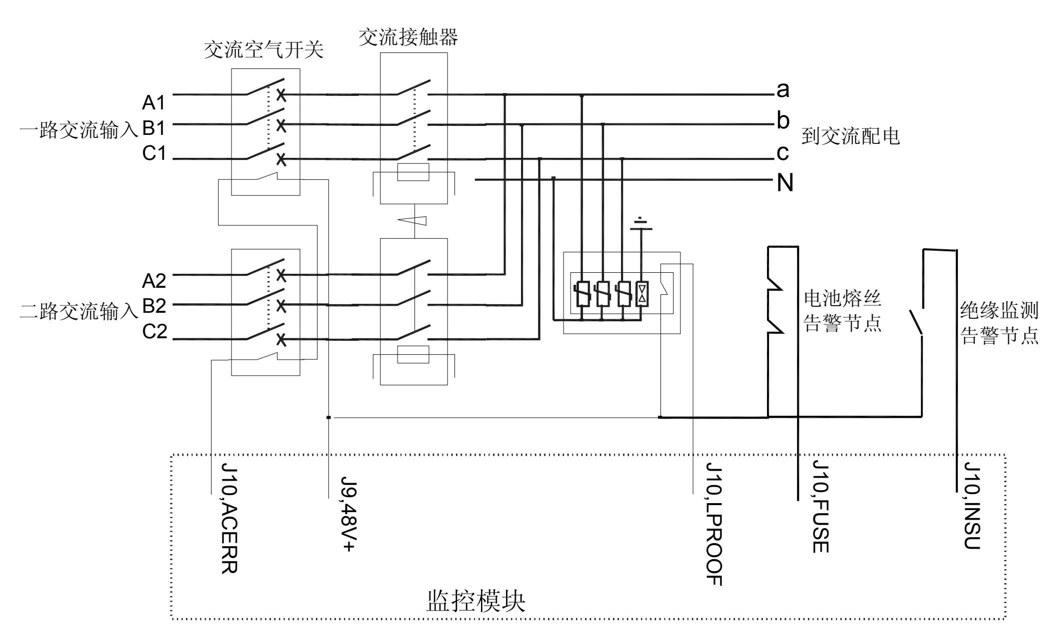


图 7-34　监控模块端子与告警开关量的连接（一）

📖 **注意**

交流接触器的辅助接点无需接入。

● 告警开关量连接（二）

此为直流馈出支路告警开关量的采集连接。各告警支路开关量为常闭接点接入，最多可接入 14 路。

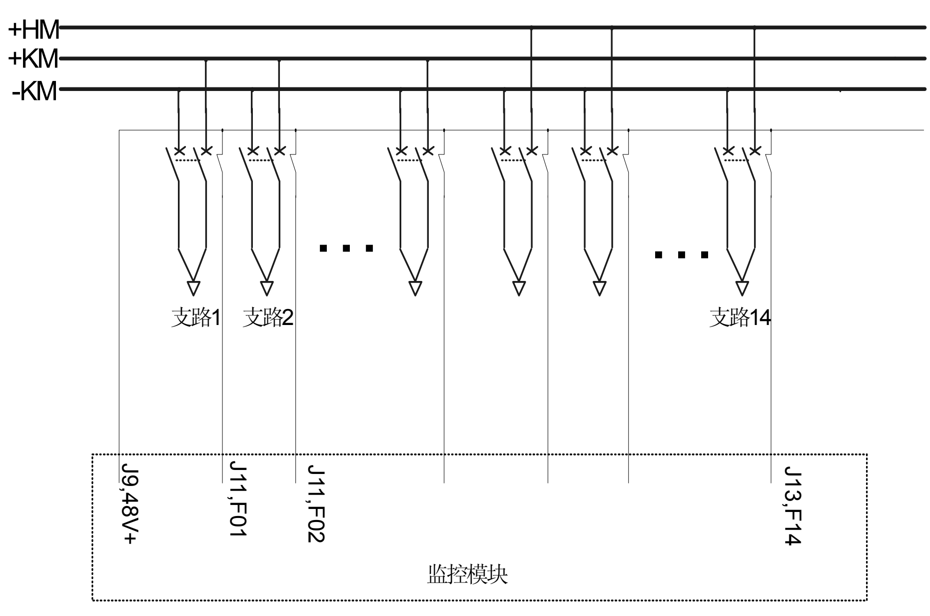


图 7-35　监控模块端子与告警开关量的连接（二）

3．监控单元报警系统

监控模块提供声光告警输出接口，接线方式如图 7-36 所示。

声音告警输出为 12V，输出电流小于 20mA，推荐使用 12V 压电陶瓷蜂鸣器，告警声音大小可根据需求选用。

光告警输出 12V，输出电流小于 100mA，推荐使用发光二极管型的告警指示灯，颜色为黄色。

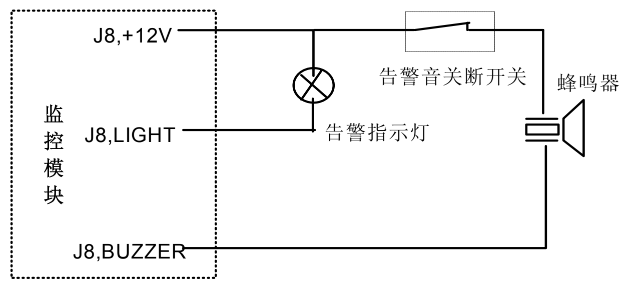


图 7-36　声光告警的连接

7.7　绝缘监测仪运用设计

绝缘监测装置在使用时涉及的器件如表 7-15 所示。

表 7-15　绝缘监测装置器件清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
绝缘监测装置	绝缘主机	JYM-M2	可选	02311395	艾默生	绝缘监测 24 路主机
	绝缘从机	JYM-S2	可选	02311396	艾默生	绝缘监测 24 路从机
	互感器（小）	JYM11L1-φ40	可选	10010228	艾默生	适用于小于 50A 支路
	互感器（大）	JYM11L2-φ50	可选	10010229	艾默生	适用于 63A～200A 支路
	互感器（特大）	JYM11L3（内径＞10cm）	可选	非标采购	艾默生	适用于大于 200A 支路
	绝缘继电器	ZJJ-3SA（BW）DC220V	可选		大连旅顺	用于 220V 系统
	绝缘继电器	ZJJ-3SA（BW）DC110V	可选		大连旅顺	用于 110V 系统

7.7.1　电源选取

一般情况下，绝缘监测仪主从机电源推荐从合闸母线引入。由于绝缘监测仪主机工作电源的输入端口同时也是母线绝缘情况监测信号的输入端口，因此绝缘监测仪监测的母线就是合闸母线。在母线无特殊结构的情况下，可以监测到控制母线输出回路的绝缘电阻。

7.7.2　互感器

绝缘监测仪支路电阻的测量精度很大程度上决定于互感器的精度。艾默生绝缘监测仪需选用艾默生专用的互感器。互感器的连接需采用双线方式。设计时参考图 7-37。

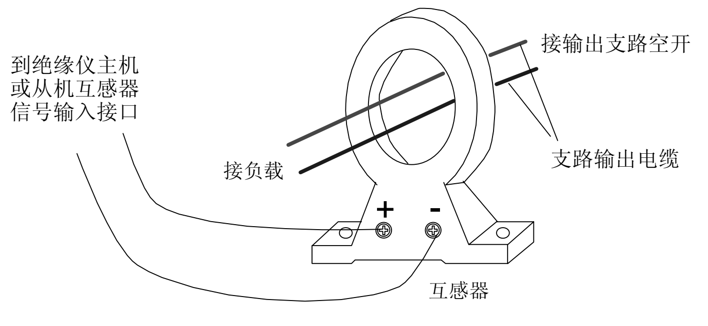


图 7-37　互感器接线图

绝缘监测仪互感器信号线应采用屏蔽电缆，屏蔽层在主机或从机侧单端接地，在互感器侧不能接地。布线时信号线应远离功率线。

7.7.3 校正线的连接

校正线的用途如下：

1．刚上电整定时使各个支路互感器流过一个已知大小的交流信号，从而校正各通道的放大倍数及相移，称为 R 校正；

2．支路巡检时若某支路有较大的接地电容，进行电容补偿，称为 C 校正。

接线时，主机下的所有互感器必须用同一根校正线穿过。同一个从机下的所有互感器也必须用同一根校正线穿过。不同的从机用各自的校正线。

校正线的连接见图 7-38。若以馈出支路从输出支路空开到负载的方向视为正方向，则校正线若从 ADJ 端引出，应从反方向穿过该从机所有支路互感器后接到 GND 端。

C 校正的原理为：先计算出某一支路的接地电容，然后使校正线在绝缘仪内部串连一个相同大小的电容。由于馈出支路和校正线穿过互感器的方向相反，校正线上串连的电容能够抵消原有接地电容。若支路存在大电容，则校正线必须按图 7-38 所示接线。若支路电容补偿后的电容更大，则将校正线的两个接线端即 ADJ 和 GND 端进行调换。

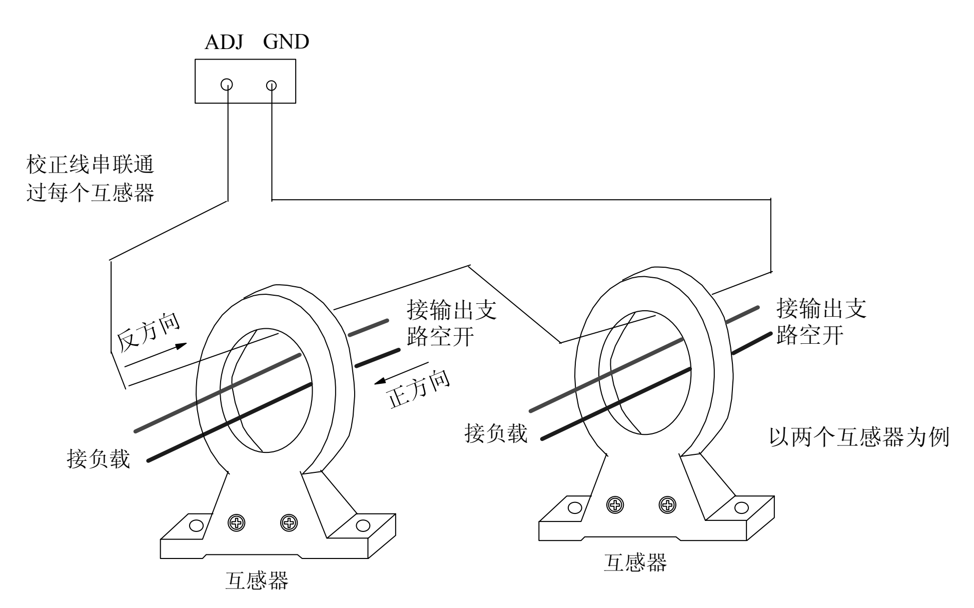


图 7-38　校正线的连接（以两个互感器为例）

7.7.4　系统接线

监测一段母线时绝缘监测仪的接线如下图 7-39 所示。

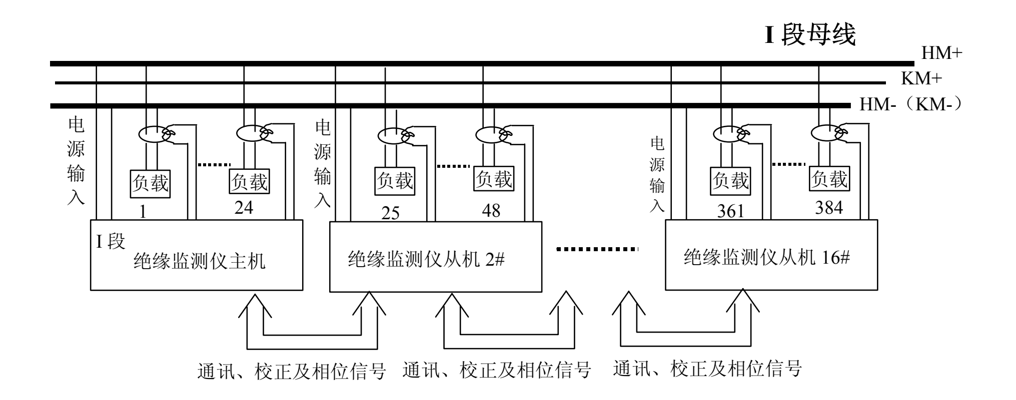


图 7-39　监测一段母线时绝缘监测仪的接线图

监测两段母线时绝缘监测仪的接线如下图 7-40 所示。

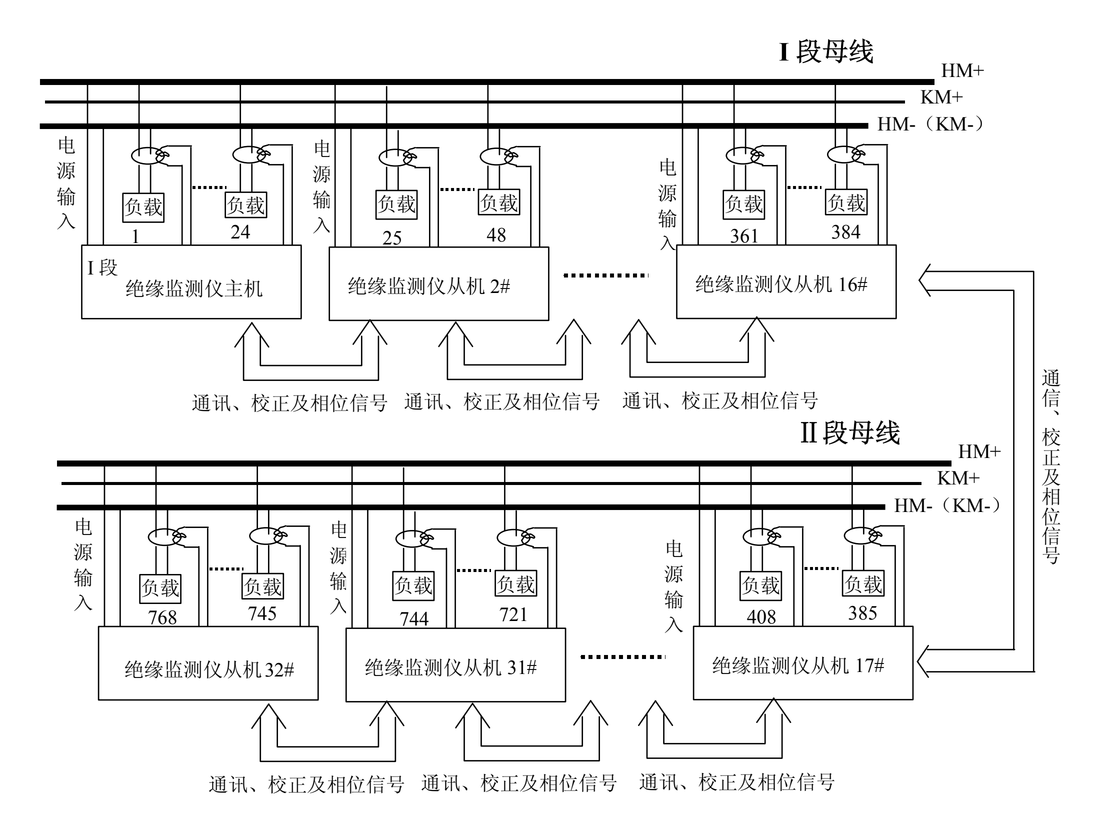


图 7-40　监测两段母线时绝缘监测仪的接线图

7.8 电池巡检仪设计运用

使用电池巡检仪时，涉及到的器件清单如表 7-16 所示。

表 7-16　电池巡检仪物料清单

单元	名称	型号规格	数量	BOM 编码	生产厂家	备注
电池巡检装置	电池检测仪	BM-1（BM11Z）	可选	01080028	艾默生	需要对应选择如下 5 种配件
	主体（母板）	BM11Z1	1	02231454	艾默生	包括 IDA-P48 电源板
	采集模块	PBM-1	可选	02310859	艾默生	可选 1 或 2
	附件	BM11FJA	1	02232567	艾默生	含电池夹
	6 槽母板	PMC&11Z11/X1	1	03021857	艾默生	大于 2 块采集板时选（IDA-BUS）
	安装轨	配 5 采集卡附件	1	21120484	艾默生	6 槽母板时选
	48V 电源板	WIM61R2	可选	03021912	艾默生	E20 配电池仪时需要用该 80～220V 转变 48V 板 WIM61R2 及其附件
	插头	H101-4	1	14120036	HST	
	插头	H101-2	1	14120021	HST	
	插针	T101	4	14110033	HST	

PSM-E20 配套使用电池监测仪时，需要提供 48V 直流电源。可以采用艾默生公司 48V 电源板 WIM61R2 供电，该板需要配备表 7-14 提供的插头插针附件。

此外需要根据电池节数选择电压采集模块 PBM-1 的数量。监测 2V 单体电池时，由于一个电压采集模块可以监测 25 只电池，因此需要配置 6 槽母板。

如果选择 6V 或者 12V 为一组电池的监测方式，建议将 3 个 2V 单体电池或者 6 个 2V 单体电池串联成一组进行监测。

电池监测仪的设计主要包含以下两点：

- 监测单体电池节数
- 监测单体电池的电压

以下根据一个 104 节 2V 单体电池组为例，说明如何设计选择电池监测仪配置：

首先按照监测的单体电压为 12V 来计，因此需要电池监测仪的测量通道数目为：

$104\div（12\div2）|_{取整}＝18$

其中共 17 个通道分别监测前面的 102 个电池单体，按照每 6 个单体电池串联起来，最后两节电池串联作为末端电池，特殊处理，如单独设置其电压告警门限等。这样我们可以知道，一块电压采集板即可满足要求。在监控模块中，我们提供一个串口和电池监测仪进行通讯，分配其独立的地址进行数据通讯，通过采集电池的单体电压信息，和设定的告警限进行比较，发现超限时发出告警信息。

当用户要求按照 6V 单体电压来进行监控时，需要的测量通道为：

104÷（6÷2）|取整＝35

这时，一个电压采集板是不能满足测量通道的要求，需要配置两块电压采集板，均分单体电池节数；也可使一个采集板满配置，另外一个监测其余的单体电池。

另外一种解决方案是将电池组一分为二，分别作为一组电池处理，每个电池监测仪均可以设置单独的末端电池告警门限。

📖 注意

当使用两个电池监测电压采集板时，连接到监控模块采用同一个串口，但设置不同的地址来区分同一通讯线上的不同设备。

图 7-41 说明电池如何接入电池监测仪。

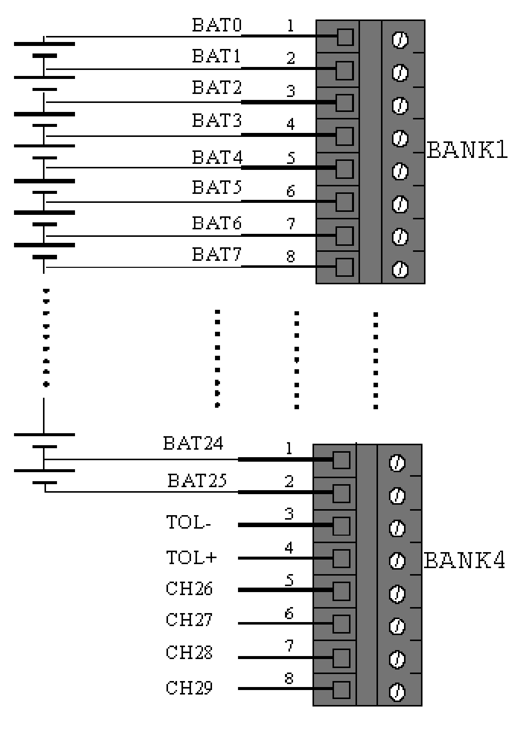


图 7-41 电池接入示意图

7.9 系统接地方案

直流电源系统在发电厂、变电站中是一套辅助设备，其交流输入都是经过良好的防雷保护之后提供的电源，仅仅是为了设备自身的安全可以设计一套 C 级或者 D 级防雷系统，如果到达直流电源系统的交流配电线路没有经过室外，距离又短（小于 10M）时，可以不安装任何防雷保护器件。在直流母线安装直流防雷系统不会保护自己，直流输

出电源是分配到各个负载的，其传输距离一般都较远而且分散，对负荷的保护作用也不大，而负荷端设备的输入端必须考虑。

可是直流系统采用的是正负极浮地工作方式，输出电压也较高，还有二次信号采样较多、传输也较远，必须对系统安全性、可靠性等方面的设计。机柜中有防雷接地、保护接地、交流接地、直流接地、信号接地等接地系统。

防雷接地应该直接将防雷器直接连接到机柜内的接地铜排上，同时应将防雷器接地点安排系统近离系统的接地点。

保护接地为保护系统的人身安全而设置的接地要求，包括机柜上所有安装有带电器件的金属部件、前后门（侧门不作要求）、直流电压采样盒、配电监控盒、交流自动切换盒、监控模块以及交流采样板等，应该与柜体接地点有良好的连接，一些经常操作的部分应当用电缆连接起来，保证机柜各部件成为一个等电位体。因此机柜应当具有良好的接地连续性设计。

系统的防雷接地和保护接地最后是汇集到机柜的接地铜排上，在与机房的综合接地网相连。

交流地线是指交流输入电源的 N 线，该地的接地点应当在电源输入端的变压器出口入地，如果在负荷端入地则形成了重复接地故障。系统内严禁设计为交流零线接地方式，如将交流零线直接连接到机柜的地上，否则将危及人身安全。

电力操作电源系统采用的是正负极浮地工作方式，没有直流接地要求，但是二次控制回路中的模拟地和信号地都与直流电源负极有关，有的就是直流电源负极，因此严禁将盒体上标注的 GND 字样的端子连接到机柜！系统中很多信号采集距离较远且信号很弱，还有很多单元间都是通过串行通信方式传输，因此这些信号的连接电缆要求采用屏蔽电缆，屏蔽层一端接地的方式来保证信号的有效采集和传输。

充电模块接地即充电模块的第 4 脚接机柜。充电模块的第 4 脚在模块内部直接和充电模块机壳连接，所以在充电模块连接时，应将第 4 脚连接电缆出来连接到机柜上，有效防止充电模块内部的高频辐射。

📖 **注意**

充电模块的地（第 4 脚）不能和配电监控盒上的 GND 等同起来，严格禁止将上述端子连接到一起。

第八章　典型设计案例

8.1　GZDW33 方案设计案例（PSM-E10）

该方案的技术要求为：

两路交流自动切换输入、C/D 两级防雷系统、单组蓄电池输入、直流母线为单母线有硅降压的 GZDW33 方式、监控单元 PSM-E10、馈出回路为控制回路 8 回 20A、设蓄电池放电开关一只、使用艾默生绝缘监测仪 JYM-1（立式）、使用艾默生电池监测仪。

该系统为充馈电一体化机柜系统，配置物料清单如表 8-1。设计图纸见下图。

表 8-1　GZDW33 方式 PSM-E10 系统物料清单

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
1	交流进线空开	1k,2k	S1N125R63+FFC1A+1B	只	2	ABB
2	交流接触器	1JC,2JC	CJX4-2501NM7+2F3-11d	只	1	天水 213
3	C 极防雷器	FSC	YD40K385QH	只	1	深圳盾牌
4	D 极防雷器	FSD	SPD12Z	只	1	艾默生
5	监控单元	QM	PSM-E10	只	1	艾默生
6	监控模块附件		PSM-E10 的附件	只	1	艾默生
7	整流模块	M1,M2	HD11010-2	只	2	艾默生
8	单板套件		HD11010-2 的附件	只	2	艾默生
9	模块输入空开	1MK,2MK	S253S-C16	只	2	ABB
10	自动切换盒	PT3	PFU-21Z	只	1	艾默生
11	交流采样板	PB1	A1M61S1	只	2	艾默生
12	电源指示灯	HD1,HD2	AD11-22/41-7GZ AC220V 红色	只	2	江阴长江
13	故障指示灯	GD	AD11-22/41-7GZ DC12V 黄色	只	1	江阴长江
14	馈线指示灯	KD101～108	AD11-22/41-7GZ DC110V 红色	只	8	江阴长江
15	交流切换开关	LW1	LW39B-16D242/4	只	1	上海二工
16	控制馈出开关	KK101～108	5SX5220-7+5SX9200	只	8	SIEMENS
17	绝缘监测仪	JY	JYM-1	只	1	艾默生
18	绝缘监测仪附件		JYM-1 的附件	只	1	艾默生
19	电流互感器	LH101～LH108	JYM11L1	只	8	艾默生
20	直流电压采样盒	DY1	PFU-3Z	只	1	艾默生
21	霍尔传感器	HL1,HL2	HEC100-A1（V4,±12V）	只	2	保定霍尔
22	蓄电池放电空开	FDK	S1N125R63	只	1	ABB
23	熔断器	FU1,FU2	NT00/50	只	2	上海电陶
24	熔断器报警器		RX1-1000	只	2	上海电陶

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
25	翘板开关	BK	BR11-11A-11L	只	1	PRONIC
26	蜂鸣器	F	DB-E38 DC12V	只	1	豪恩
27	硅调压转换开关	LW2	LW39B-16M101-7/7	只	1	上海二工
28	电压自动调节器	GL	DT-2A/7-20A/18V/110V	只	1	大连旅顺
29	温度检测套件	TMP	TMP-12	只	1	艾默生
30	主体（母板）		BM11Z1		1	艾默生
31	采集模块		PBM-1		2	艾默生
32	附件		BM11FJA		1	艾默生

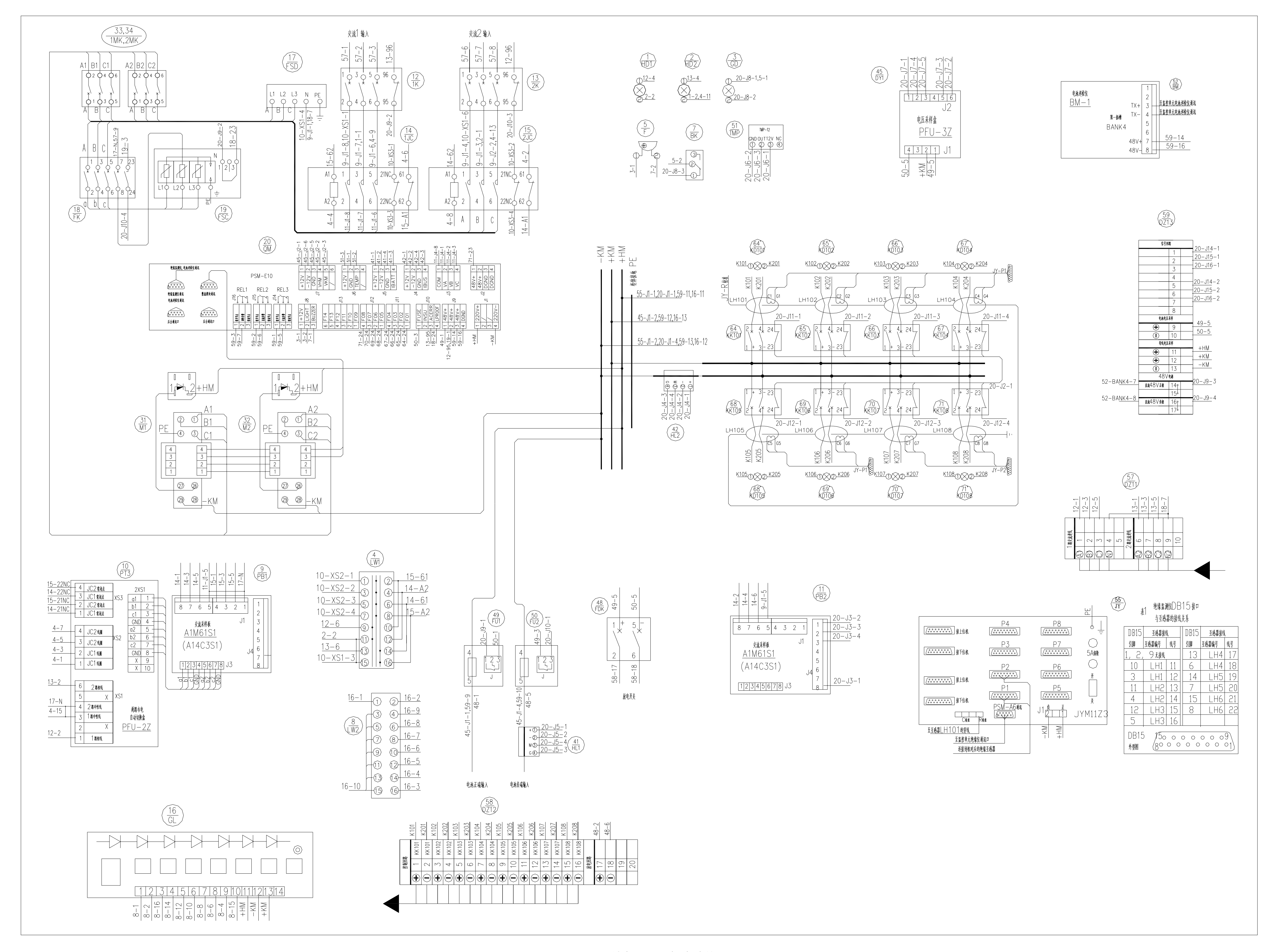


图 8-1　一体柜 E10 安装接线图

8.2　GZDW33 方案设计案例（PSM-E20）

该方案的技术要求为：

两路交流自动切换输入、C/D 两级防雷系统、单组蓄电池输入、直流母线为单母线有硅降压的 GZDW33 方式、监控单元 PSM-E20、馈出回路为控制回路 10 回 20A 合闸回路 4 回 63A、设蓄电池放电开关一只、使用艾默生绝缘监测仪 JYM-M2、使用艾默生电池监测仪。

该系统为充馈电一体化机柜系统，配置物料清单如表 8-2。设计图纸见下图。

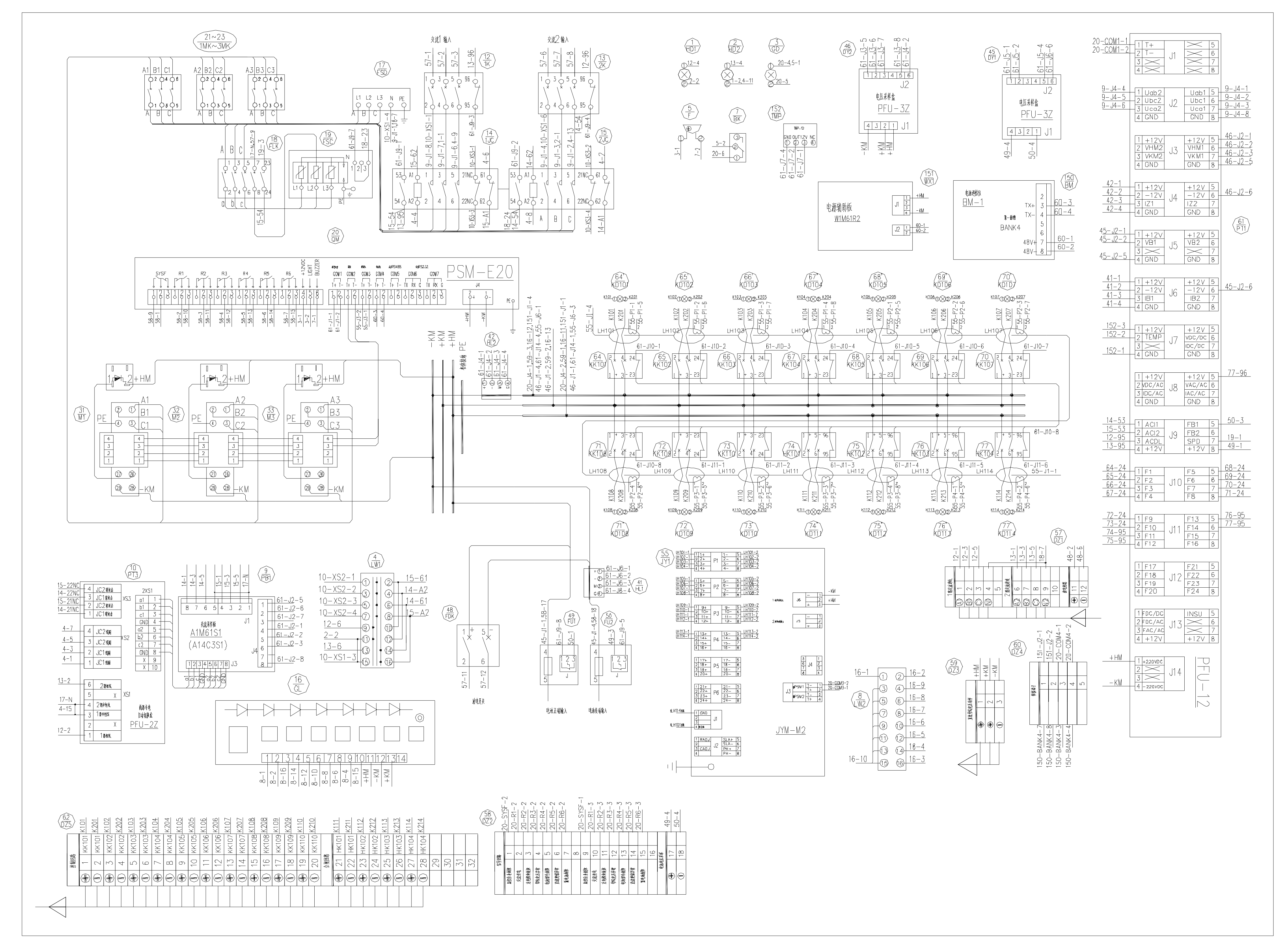


图 8-2　一体柜安装接线图

表 8-2　GZDW33 方式 PSM-E20 系统物料清单

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
1	交流进线空开	1K,2K	S1N125R100+FFC1A+1B	只	2	ABB
2	交流接触器	1JC,2JC	CJX4-4011NDM7	只	1	天水 213
3	交流接触器辅助触头		F3-11D	只	2	天水 213
4	C 极防雷器	FSC	YD40K385QH	只	1	深圳盾牌
5	D 极防雷器	FSD	SPD12Z	只	1	艾默生
6	监控单元	QM	PSM-E20	只	1	艾默生
7	整流模块	M1～3	HD22010-2	只	3	艾默生
8	单板套件		HD22010-2 的附件	套	3	
9	模块输入空开	1～3MK	S253S-C16	只	3	ABB
10	自动切换盒	PT3	PFU-2Z	只	1	艾默生
11	交流采样板	PB1	A1M61S1	只	1	艾默生
12	电源指示灯	HD1,HD2	AD11-22/41-7GZ AC220V 红色	只	2	江阴长江
13	故障指示灯	GD	AD11-22/21-7GZ DC12V 黄色	只	1	江阴长江
14	交流切换开关	LW1	LW39B-16D242/4	只	1	上海二工
15	蜂鸣器	F	DB-E38　DV12V	只	1	豪恩
16	霍尔传感器	HL1～2	HEC100-A1（V4,±12V）	只	2	保定霍尔
17	翘板开关	BK	BR11-11A-11L	只	1	PRONIC
18	熔断器	FU1.FU2	NT00/100+RX1-1000	只	2	上海电陶
19	电压自动调节器	GL	DT-2A-30A/35V/220V 七级调压	只	1	大连旅顺
20	硅调压转换开关	LW2	LW39B-16M101-7/7	只	1	上海二工
21	控制馈出开关	KK101～KK110	5SX5220-7+5SX9200	只	10	SIEMENS
22	合闸馈出开关	HK101～HK104	S1N125R63 FFC 1A+1B	只	4	ABB
23	馈线指示灯	KD101～KD114	AD11-22/21-9GZ DC220V 红色	只	14	江阴长江
24	电流互感器	LH101～LH110	JYM11L1	只	10	艾默生
25	电流互感器	LH111～LH114	JYM11L2	只	4	艾默生
26	配电监控盒	PT1	PFU-12	只	1	艾默生
27	放电开关	FDK	S1N125R100	只	1	ABB
28	电压采样盒	DY1～2	PFU-3Z	只	2	艾默生
29	绝缘监测仪主机	JY	JYM-M2	只	1	艾默生
30	辅助电源板	WX1	W1M61R2	只	1	艾默生
31	柜体		GZDW-	只	1	艾默生
32	温度检测套件	TMP	TMP-12	只	1	艾默生
33	主体（母板）		BM11Z1		1	艾默生
34	采集模块		PBM-1		2	艾默生
35	附件		BM11FJA		1	艾默生

8.3 GZDW42 方案设计案例

该方案的技术要求为：

两路交流自动切换输入、C/D 两级防雷系统、两组蓄电池两组充电机输入、直流母线为单母线分段有硅降压的 GZDW42 方式、监控单元 PSM-E20、每段控制回路 36 回 16A 和合闸回路 12 回 32A、每组蓄电池设放电开关一只、使用艾默生绝缘监测仪 JYM-M2、使用艾默生电池监测仪。

该系统为充馈电一体化机柜系统，配置物料清单如表 8-3。设计图纸见下图。

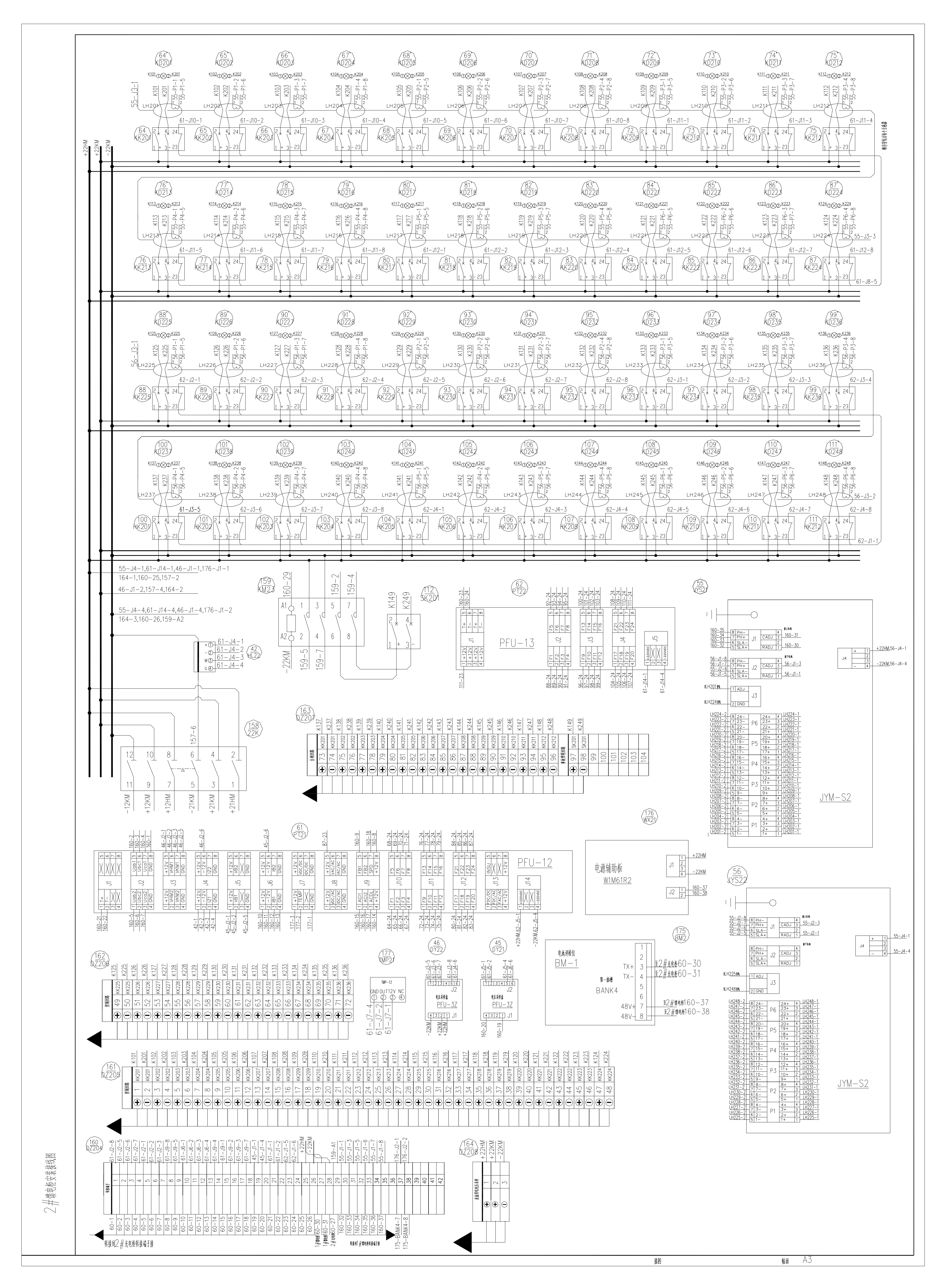


图 8-3　2#馈电柜安装接线图

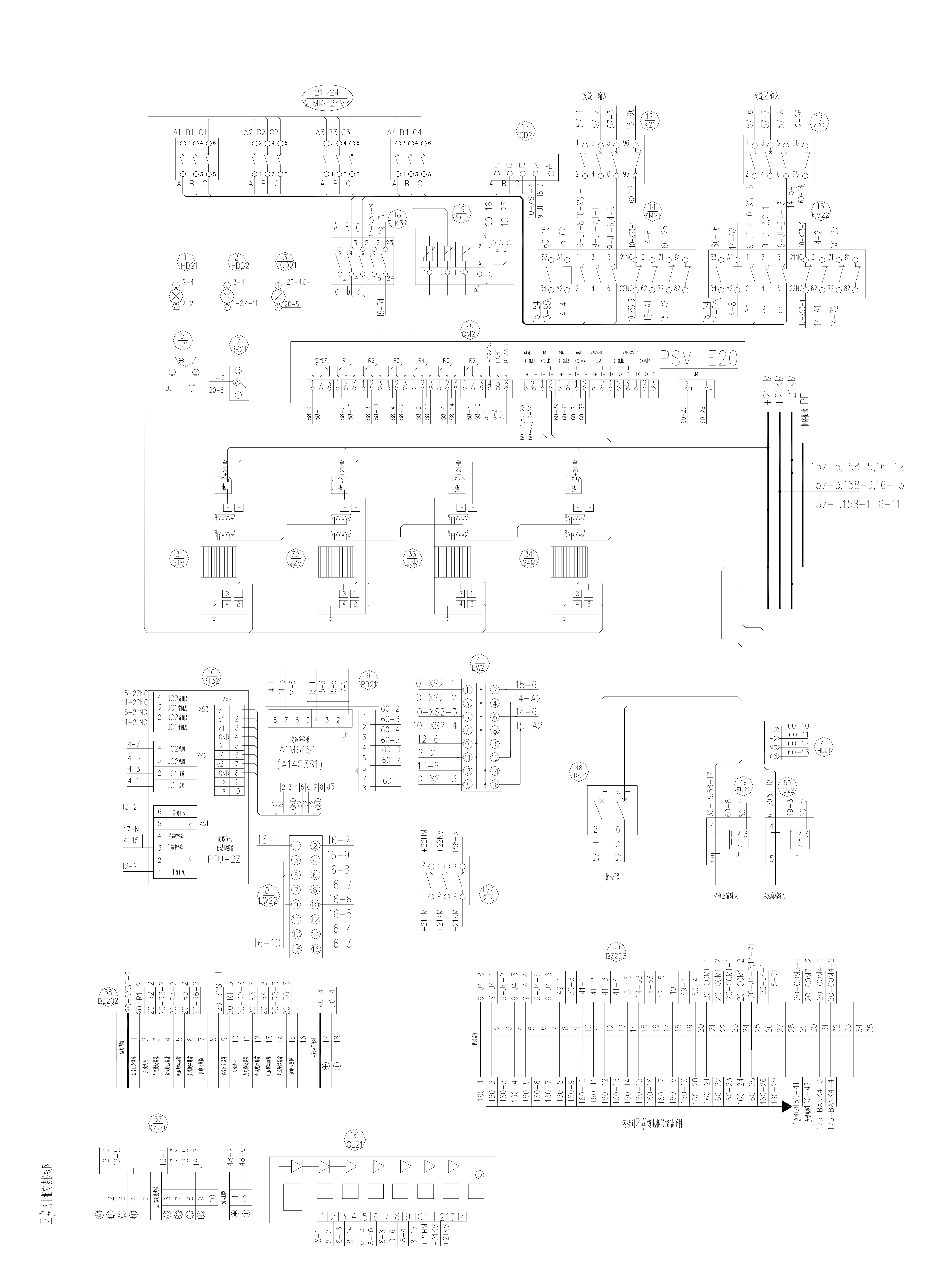


图 8-4　2#充电柜安装接线图

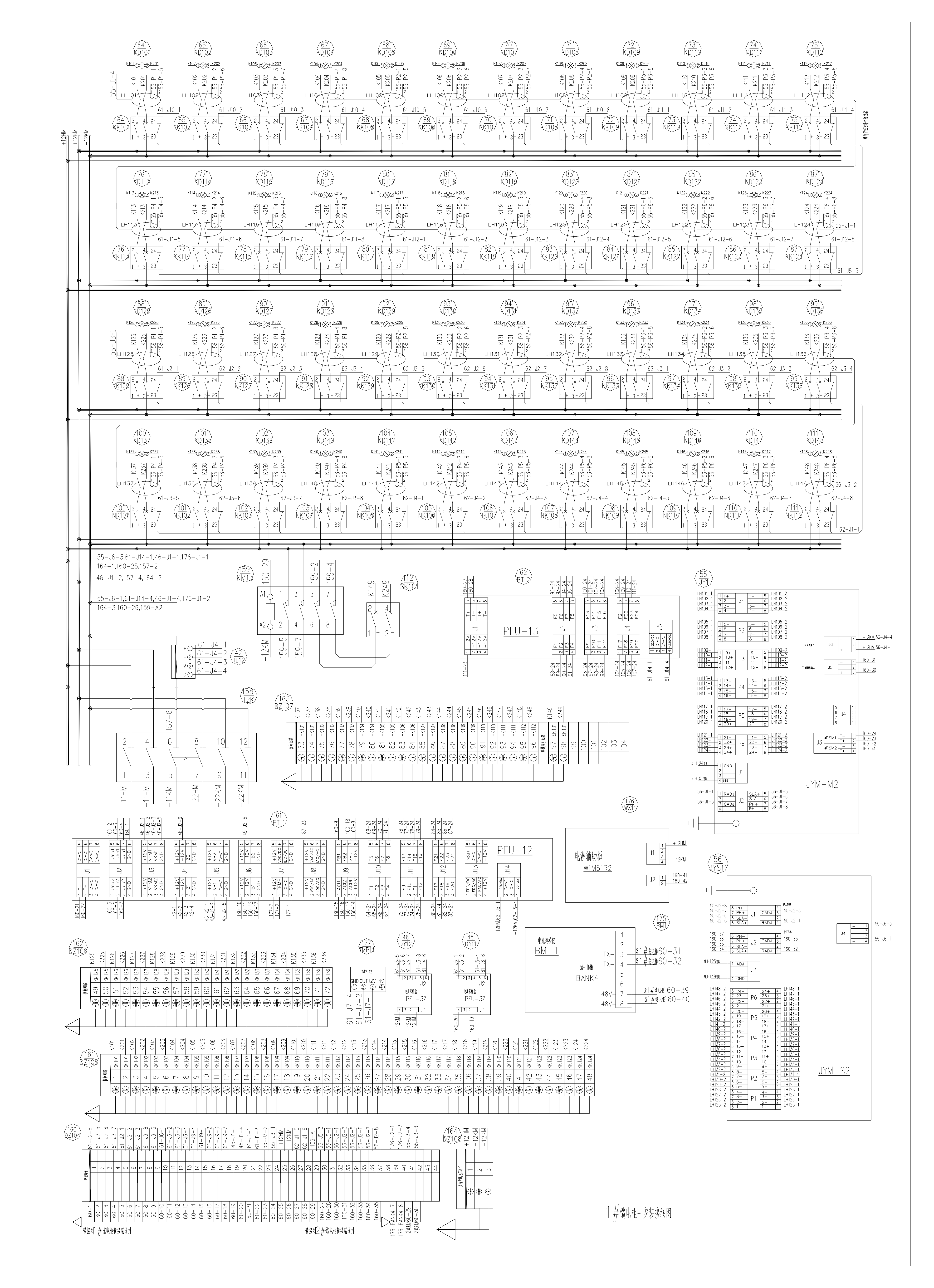


图 8-5 1#馈电柜安装接线图

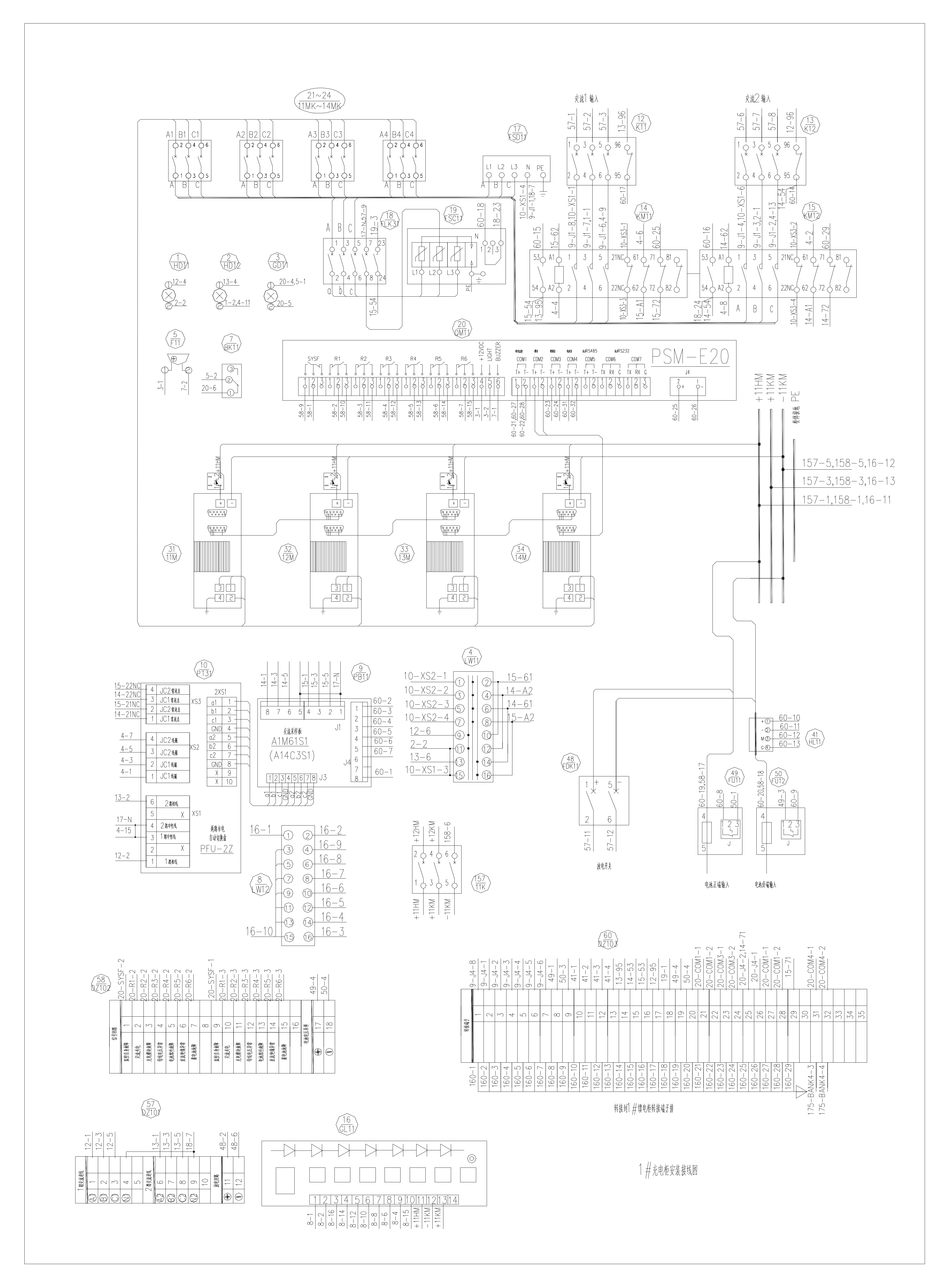


图 8-6　1#充电柜安装接线图

表 8-3　GZDW42 方式 PSM-E20 系统物料清单（电力电源 1#充电柜）

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
1	交流进线空开	K11～12	S1N125R100+FFC1A+1B	只	2	ABB
2	交流接触器	KM11,KM12	CJX4-6311NDM7	只	1	天水 213
3	交流接触器辅助触头		F3-13D	只	2	天水 213
4	C 极防雷器	FSC 11	YD40K385QH	只	1	深圳盾牌
5	D 极防雷器	FSD11	SPD12Z	只	1	艾默生
6	监控单元	QM11	PSM-E20	只	1	艾默生
7	整流模块	M11～14	HD22020-2	只	4	艾默生
8	单板套件		HD22020-2 的附件	只	4	
9	模块输入空开	11～14MK	S253S-C16	只	4	ABB
10	自动切换盒	PT31	PFU-2Z	只	1	艾默生
11	交流采样板	PB11	A1M61S1	只	1	艾默生
12	电源指示灯	HD11,HD12	AD11-22/41-7GZ AC220V 红色	只	2	江阴长江
13	故障指示灯	GD11	AD11-22/21-7GZ DC12V 黄色	只	1	江阴长江
14	交流切换开关	LW11	LW39B-16D242/4	只	1	上海二工
15	蜂鸣器	F11	DB-E38　DV12V	只	1	豪恩
16	霍尔传感器	HL11	HEC200-A4（V4,±12V）	只	1	保定霍尔
17	翘板开关	BK11	BR11-11A-11L	只	1	PRONIC
18	熔断器	FU11,FU12	NT1/200+RX1-1000	只	2	上海电陶
19	放电空开	FDK11	S1N125R100	只	1	SIEMENS
20	硅调压开关	LW12	LW39B-16M101-7/7	只	1	上海二工
21	电压调节器	GL11	DT-2A/7-40A/35/220V	只	1	大连旅顺
22	出线开关	11K	S1N125R125	只	1	ABB
23	柜体		GZDW-	只	1	

表 8-4　GZDW42 方式 PSM-E20 系统物料清单（电力电源 1#馈电柜）

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
1	控制开关	KK101～136	5SX5225-7+5SX9200	只	36	SIEMENS
2	合闸开关	HK101～112	5SX5232-7+5SX9200	只	12	SIEMENS
3	交流接触器	KM13	SJX4-404ZMD	只	1	天水 213
4	事故照明空开	SK101	5SX5232-7	只	1	SIEMENS
5	馈线指示灯	KD101～148	AD11-22/21-9GZ DC220V 红色	只	48	江阴长江
6	绝缘仪主机	JY1	JYM-M2	只	1	艾默生
7	绝缘仪从机	JYS1	JYM-S2	只	1	艾默生
8	电流互感器	LH101～LH148	JYM11L1	只	48	艾默生
9	电压采样盒	DY11,12	PFU-3Z	只	2	艾默生
10	霍尔传感器	HL12	HEC200-A4（V4,±12V）	只	1	保定霍尔
11	配电监控盒	PT11	PFU-12	只	1	艾默生

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
12	开关盒	PT12	PFU-13	只	1	艾默生
13	联络开关	12K	QAS200/3P	只	1	上海电陶
14	辅助电源板	WX11	W1MR61R2	只	1	艾默生
15	柜体		GZDW-	只	1	

表 8-5　GZDW42 方式 PSM-E20 系统物料清单（电力电源 2#充电柜）

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
1	交流进线空开	K21,K22	S1N125R100+FFC1A+1B	只	2	ABB
2	交流接触器	KM21,KM22	CJX4-6311NDM7	只	1	天水 213
3	交流接触器辅助触头		F3-13D	只	2	天水 213
4	C 极防雷器	FSC 21	YD40K385QH	只	1	深圳盾牌
5	D 极防雷器	FSD21	SPD12Z	只	1	艾默生
6	监控单元	QM21	PSM-E20	只	1	艾默生
7	整流模块	M11～14	HD22020-2	只	4	艾默生
8	单板套件		HD22020-2 的附件	只	4	艾默生
9	模块输入空开	11～14MK	S253S-C16	只	4	ABB
10	自动切换盒	PT32	PFU-2Z	只	1	艾默生
11	交流采样板	PB21	A1M61S1	只	1	艾默生
12	电源指示灯	HD21,HD22	AD11-22/41-7GZ AC220V 红色	只	2	江阴长江
13	故障指示灯	GD21	AD11-22/21-7GZ DC12V 黄色	只	1	江阴长江
14	交流切换开关	LW21	LW39B-16D242/4	只	1	上海二工
15	蜂鸣器	F21	DB-E38　DV12V	只	1	豪恩
16	霍尔传感器	HL21	HEC200-A4（V4,±12V）	只	1	保定霍尔
17	翘板开关	BK21	BR11-11A-11L	只	1	PRONIC
18	熔断器	FU21,FU22	NT1/200+RX1-1000	只	2	上海电陶
19	放电空开	FDK21	S1N125R100	只	1	SIEMENS
20	硅调压开关	LW22	LW39B-16M101-7/7	只	1	上海二工
21	电压调节器	GL21	DT-2A/7-40A/35/220V	只	1	大连旅顺
22	出线开关	21K	S1N125R125	只	1	ABB
23	柜体		GZDW-	只	1	

表 8-6　GZDW42 方式 PSM-E20 系统物料清单（电力电源 2#馈电柜）

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
1	控制开关	KK201～236	5SX5225-7+5SX9200	只	36	SIEMENS
2	合闸开关	HK201～212	5SX5232-7+5SX9200	只	12	SIEMENS
3	交流接触器	KM23	CJX4-404ZMD	只	1	天水 213
4	事故照明空开	SK201	5SX5232-7	只	1	SIEMENS
5	馈线指示灯	KD201～248	AD11-22/21-9GZ DC220V 红色	只	48	江阴长江

序号	名称	编号	型号规格	单位	数量	厂家
6	绝缘仪主机	JY2	JYM-M2	只	1	艾默生
7	绝缘仪从机	JYS2	JYM-S2	只	1	艾默生
8	电流互感器	LH201～LH248	JYM11L1	只	48	艾默生
9	电压采样盒	DY21,DY22	PFU-3Z	只	2	艾默生
10	霍尔传感器	HL22	HEC200-A4（V4,±12V）	只	1	保定霍尔
11	配电监控盒	PT21	PFU-12	只	1	艾默生
12	开关盒	PT22	PFU-13	只	1	艾默生
13	联络开关	22K	QAS200/3P	只	1	上海电陶
14	辅助电源板	WX21	W1MR61R2	只	1	艾默生
15	柜体		GZDW-	只	1	

8.4　GZDW44 方案设计案例

该方案的技术要求为：

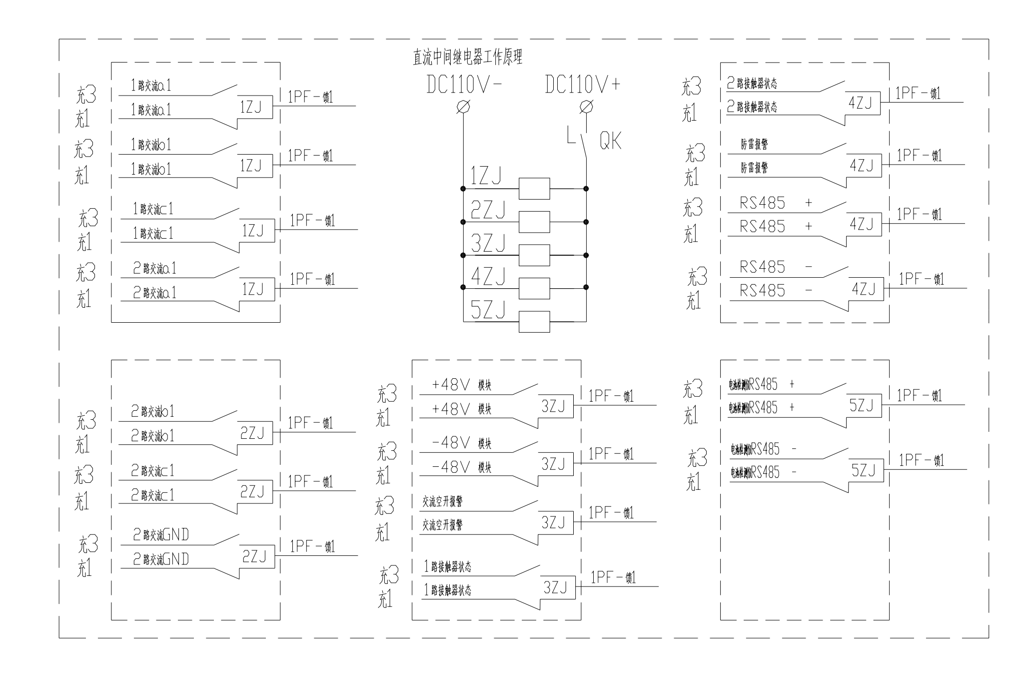
两路交流自动切换输入、C/D 两级防雷系统、两组蓄电池三组充电机输入、直流母线为单母线分段的 GZDW44 方式、监控单元 PSM-E20、每组蓄电池设放电开关一只、使用艾默生绝缘监测仪 JYM-M2、使用艾默生电池监测仪。

GZDW44 系统中出现了二组蓄电池由三组充电机控制，即三套监控系统管理的问题。请参见图 1-13 所示的 GZDW44 接线方案图，正常运行时充电机 I 和充电机 II 都是作为蓄电池的浮充机长期连接到母线上的，只有其中一组蓄电池需要充电时才将充电机 III 连接到相应的蓄电池组和负荷母线母线上，有时仅仅只对电池充电而不会连接到母线上。这时充电机 III 上配置的监控系统 III 需要进行电池充电管理，该监控单元需要采集到电池的信息，即需要将原来送到监控系统 I 或者 II 的信息转送到监控系统 III 来。

该系统的设计案例不再详述。

8.4.1　中间继电器切换信号

该方案与 GZDW40/42 方案配置方式完全一样，每段配置一两套配电监控 PFU-12。当切换充电机时，联动切换交流配电信息、48V 电源、配电监控 PFU-12 的 485 通信线、电池巡检仪的 485 通信线等信号线。参见信号线切换示意图。



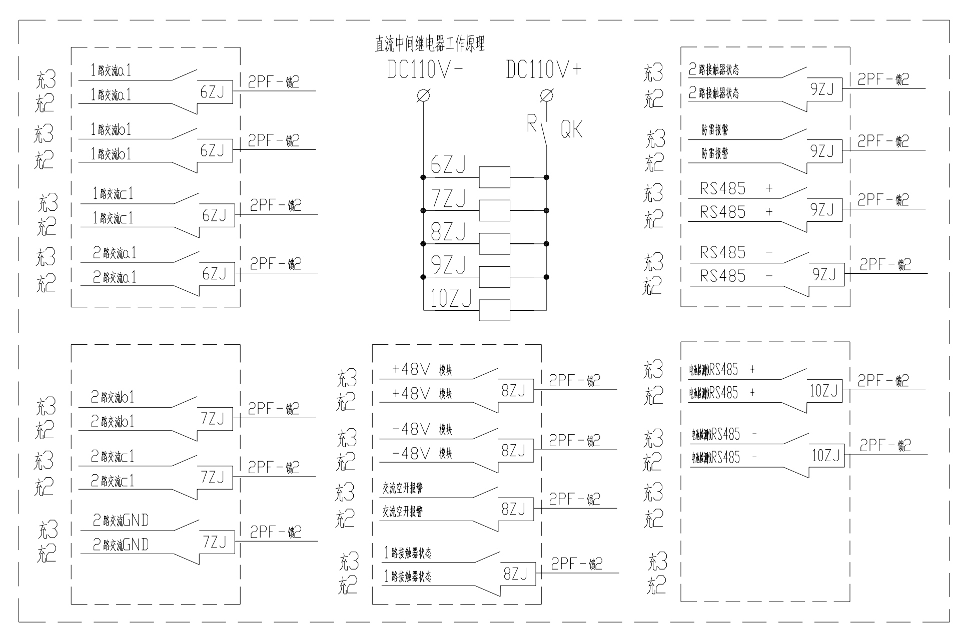


图 8-7　GZDW40/42 信号线切换示意图

8.4.2　增加 PFU-12 监测信号

该方案将配电监控 PFU-12 分别设置为交流监测监控和直流监测监控，每套充电机设置一套交流监测监控作为交流信号采集系统，每段直流母线配置一套直流监测监控作为负荷母线信号和蓄电池信号的采集系统。这是切换充电机就不需要联动切换交流监测监控，仅仅进行直流监测监控即可，切换的线缆变得很少，系统可靠性得到加强。

第九章　系统调试指导

9.1　调试用仪器设备

GZDW 电力电源系统测试必须的仪器设备如下：

电阻负载　　220V（110V），240A

FLUKE87 万用表　　2 台

点温计　　1 台

500V 100MΩ兆欧表　　1 台

3KV 高压测试仪器　　1 台

100KVA 三相调压器　　1 台

接地电气连续性测试仪　　1 台

蓄电池组　　220V/110V 100Ah

测试工装　　一套

注意

1. 系统调测必须穿安全工作服和绝缘电工鞋。
2. 系统有直流高压，禁止带电触摸铜排及其他带电裸露位置。

9.2　通电前检查

在通电前，要求检查系统接线是否正确：

表 9-1　通电前检验表格样表

分类	序号	检验项目	检验标准	结果
交流配电	1	三相交流空气开关端子间、交流接触器端子间	无短路现象	
	2	交流输入线（包括零线和地线）	接入且接线可靠	
直流配电	1	各控制回路、合闸回路、正负母排之间	无短路现象	
	2	电池输入空开或熔丝	断开	

分类	序号	检验项目	检验标准	结果
充电模块	1	输入输出一体化端子、充电模块空开	交流输入无短路，插头中的插针无弯曲、变形	
	2	通信均流线、通信适配器的跳线	最后一个充电模块的适配器跳线短接，其他断开。控制模块和合闸模块之间均流不连接	
	3	拨码开关	地址拨到正确位置	
配电监控	1	配电监控盒的电源（+HM，-KM）	极性正确	
	2	配电监控盒内的拨码开关	地址拨到正确位置	
监控模块	1	电源（48V）	极性正确	
	2	模块通信线、配电监控通信线	连接正确	

每个模块后带有一个模块转接板，充电模块模块之间的连接包括通讯连接和均流连接。

🕮 注意

1. 挂在同一母线上的充电模块间要用通信/均流电缆连接。
2. 充电模块的均流电缆不能连接到监控模块中。
3. 将控制模块置于“手动”的位置，其他模块置于“自动”的位置。

9.3 绝缘电阻和绝缘强度

开始绝缘测试前，首先断开 C/ D 级防雷器的连接电缆、整流模块、监控模块，并且断开绝缘监测仪、电池监测仪、配电监控单元和各检测板的连接电缆插头。**缘电阻测试**

系统主回路的交流 A/B/C/N 各线间、A/B/C/N 所有线对地，直流正负线之间、直流正负线所有线对地，交流所有线对直流所有线的绝缘电阻大于 10MΩ，试验电压为 500VDC。

绝缘强度测试

系统主回路的交流所有线对直流所有线能承受 50HZ，3000V 的交流电压 1min，无击穿，漏电流要求≤10mA。交流 A/B/C/N 各线间、A/B/C/N 所有线对地，直流正负线之间、直流正负线所有线对地等部分应能承受 50HZ，2000V 的交流电压 1min，无击穿，漏电流要求≤10mA。

接地连续性测试

机柜上安装或防护带有危险电压的器件或单板的结构件，安装或防护显示屏、制成板，以及防静电插孔的结构件等都需要进行接地连续性测试检验。所有测试件与机柜接地点（或接地铜排）之间的导通电阻小于 100mΩ。

接线与通电准备

将为了安规测试而断开的线缆全部恢复，接入防雷器、整流模块及监控模块等各种设备及其单元，连接直流输出到负载间的电缆。将市电直接接入市电 1 端子，再将市电经三相调压器后接入市电 2 端子。

9.4　测试记录表

电力电源系统在进行外观、绝缘等测试时应当进行记录，生成测试记录表作为随机发货的一个附件。测试记录表可以参照表 9-2。

表 9-2　外观及绝缘测试记录表

<table>
<tr><td>产品名称</td><td colspan="2"></td><td>产品型号规格</td><td></td></tr>
<tr><td>产品发货单号</td><td colspan="2"></td><td>产品外形尺寸</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>检查项目</td><td colspan="2">技术要求</td><td>检验结果</td></tr>
<tr><td rowspan="5">结构设施、镀层、涂层表面质量的检查</td><td>结构设施</td><td colspan="2">符合设计图纸的要求、焊接应牢固、均匀、无溅渣、虚焊等现象</td><td></td></tr>
<tr><td>镀层表面质量</td><td colspan="2">镀层应光亮、均匀、无脱落、生锈、发黑的现象</td><td></td></tr>
<tr><td>涂层表面质量</td><td colspan="2">涂层应牢固、均匀、无色差、反光、流痕现象</td><td></td></tr>
<tr><td>覆铝锌板材</td><td colspan="2">表面划痕，切口生锈，加工压痕</td><td></td></tr>
<tr><td>机柜包装</td><td colspan="2">周转包装保证整机验收时外观无损坏即为合格。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">元件选择的检查</td><td colspan="2">应符合制造厂设计图纸的要求（参照原理图和元器件清单）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">元件安装的检查</td><td colspan="2">符合制造厂家提供的产品安装使用说明书要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">固定式部件的检查</td><td colspan="2">安装应牢固可靠（紧固件连接要符合制造厂的工艺规范）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">可移式部件和抽出式部件的检查</td><td colspan="2">能够安全可靠地同主电路接通或断开</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">可移动或抽出式部件的支撑面应可靠接地（需作接地连续性检测）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">装置中母线和导线的颜色、排列、相序检查</td><td colspan="2">母线的材料和截面应符合规范及图纸的要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">导线的材料和截面应符合规范及图纸的要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">母线和导线颜色及排列应符合规范及图纸的要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">母线和导线的连接相序应符合规范及图纸的要求。（A（黄）、B（绿）、C（红）、N（蓝）、PE（黄绿）、正（棕/红）、负（蓝/黑）；以上指功率线的颜色；信号线颜色不作要求。）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">操作机构的操作方向及指示的检查</td><td colspan="2">应符合设计图纸及有关电器使用说明书的要求,设计安装时要严格按器件使用说明书要求执行。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">指示灯、按钮、仪表的检查</td><td colspan="2">应符合设计图纸的要求，确认物料与器件清单和原理图是否相符</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">导线连接可靠性的检查</td><td colspan="2">电器元件之间的连接导线中间不应有接头</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">导线的冷压线耳应牢固、可靠并有紧固措施</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">跨门连接线必须采用多股铜芯线，并留有一定裕度，金属隔板的穿线孔应加光滑衬套</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">一次、二次端子检查</td><td colspan="2">端子的容量、接线要求应符合设计图纸的要求</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">电器元件操作试验</td><td colspan="2">手动电动操作>5 次，动作正确、自如、可靠</td><td></td></tr>
</table>

绝缘测试	电气间隙的检查	60<U≤300V 时：I≤63A，电气间隙≥5mm；I>63A，电气间隙≥6mm	
		300<U≤660V 时：I≤63A，电气间隙≥8mm；I>63A，电气间隙≥10mm	
	爬电距离的检查	60<U≤300V 时：I≤63A，爬电距离≥6mm；I>63A，爬电距离≥8mm	
		300<U≤660V 时：I≤63A，爬电距离≥10mm；I>63A，爬电距离≥12mm	
	介电强度的试验	主回路各外接部位对地绝缘电阻>2MΩ	
		主回路 A、B、C 三相之间及三相对 N、PE 之间应能承受 50Hz，2.5kV 电压一分钟无闪络、击穿	
		辅助回路与地之间应能承受 2Ue+1000V，不低于 1.5kV，50Hz 电压一分钟无闪络、击穿	
保护措施和保护电路连续性检查		整个装置应有明显的接地保护点和标志	
		主接地点与柜体框架、柜体前后门、仪表门、断路器底座之间的电路电阻≤0.1Ω。（未装器件的盖板和侧门不作考核）	
资料审查		电气原理图：包括系统原理框图、系统接线图（电性能能够在调测时测试的部分必须检查，其他由设计和供应商保证）和端子排图	
		基础图：包括屏柜尺寸、基础螺栓的型号和位置及柜底部开孔尺寸及屏柜重量　（实物与图纸相符）	
		屏柜布置图：包括外型尺寸、设备布置、设备型号、屏柜正面布置、背面布置（要求原理图、屏面布局图、元器件清单三图相符）	
标识	市电标识	正确无遗漏	
	交直流事故标识	位置正确无遗漏	
	交流相位标识	正确无遗漏	
	强电警示标识	位置正确无遗漏	
	条码标识	齐全无遗漏	
	正负母排标识	粘贴正确无遗漏	
	输出负载标识	齐全正确无遗漏	
	电池标识	粘贴正确无遗漏	
	防雷标识	正确无遗漏	
	接地标识	安装正确无遗漏	
装配工艺	输入空气开关	型号正确,装配紧固到位	
	输出空气开关	型号正确,装配紧固	
	告警消音开关	对应位置正确,装配到位	
	机箱体结构	孔位对应,满足装配	
	配电监控插箱	开关灵活,装配紧固到位	
	前门、后门	开关灵活,配合性好	
	侧门	装配正确到位,无松动	
	接触器	型号正确,通断可靠	
	熔芯规格	型号正确,方向正确	
	单板	安装紧固, 芯片正确	
	各面板指示灯	颜色正确，安装到位	
	蜂鸣器	声音正常，紧固到位	
	防雷器	型号正确，装配紧固	

装配工艺	各联接件	装配正确紧固	
	各装配螺钉	符合要求，紧固无滑丝	
	各固定丝孔	符合装配要求	
	布线扎线	整齐,符合工艺要求	
	母排、接线排	安装紧固正确	
	压线端子	压接紧固,无松动,脱落	
	各功率接点	配合性好，联接紧固	
结论	本产品根据 GB7251，ZBK45017，DL/T5044，《电力电源系统机柜检验规范》中规定的出厂试验标准进行检验，产品检验合格，准予出厂。		
检验员			
检验日期			

9.5　系统通电调试

通电前检查及绝缘测试完成后，就可以进行系统通电调试。为确保上电调试时，设备和人身的安全，必须细心谨慎，遵循“测量—操作—测量”的调试方法，严格按照调试步骤进行。边调试边观察，发现异常现象应立即关机，待查明原因后，再继续进行。

9.5.1　分步调试

步骤一：交流配电部分的通电调试

把柜内市电的三相交流空气开关、各个充电模块的空气开关都打在断开的位置，监控模块的开关（在监控模块背面）也打在“OFF”的位置，断开所有负载。

合上外部的交流配电开关，将用户引入电源开关接通，测量对应交流输入空开的引入端，应该有正常的 380V 交流电压（线电压），且每相电压差值相对较小。正常则可将对应交流输入空开合闸。

如果是两路交流输入自动切换的系统，应该作交流自动切换检查，见下表。

表 9-3　交流自动切换检测表样表

切换开关位置	检验项目	检验标准	结果
自动	合上市电 1，断开市电 2	对应市电 1 的交流接触器应该吸合	
	关掉市电 1，合上市电 2	对应市电 2 的交流接触器应该吸合	
	合上两路市电开关	对应市电 1（默认第一路交流电为主电源）的交流接触器应该吸合	
I	合上两路市电开关	对应市电 1 的交流接触器应该吸合	
II	合上两路市电开关	对应市电 2 的交流接触器应该吸合	

步骤二：充电模块的通电调试

交流配电部分正常工作后，可作充电模块的通电调试：

将模块 1 控制开关合上。

检查模块的输出电压和输出电流。

依次按顺序合上其它各个模块的控制开关，重复 2。

检查各个充电模块的输出电压是否一致，最大不应超过 1V。如果异常，则应停电检查异常模块。

📖 **注意**

在模块处于“自动”位置上时，模块的浮充电压、均充电压值只受监控模块的控制，可按照电池的参数和用户的要求，在监控模块中设置浮充电压、均充电压值。如果系统设置有控制模块，对应的控制模块应处于“手动”位置，可调节模块面板上的电位器来使模块输出电压符合用户的需要。

步骤三：直流配电的通电调试

充电模块部分正常工作后，接着作直流配电部分的通电调试：

依次合上控制回路的各个输出控制开关，检查相应的输出端子电压和对应指示灯。

依次合上合闸回路的各个输出控制开关，检查相应的输出端子电压和对应指示灯。

如果有降压硅链单元，则按下表内容检测。五节调压的参数为 220V 系列，一档约 7V（110V 系列约 5V）；七节调压的参数为 220V 系列，一档约 5V（110V 系列约 3V）。但随通过电流的大小有所变化。

表 9-4　降压单元检测表样表

调压开关位置	检验项目	检验标准	结果
自动	调节合闸母线电压在一定范围内变化	控制母线电压在（220V±2.5%或 110V±2.5%）范围内	
停	固定合闸母线电压，测控制母线电压值	不调节	
手动 1		控制母线电压下降一档	
手动 2		控制母线电压下降两档	
手动 3		控制母线电压下降三档	
手动 4		控制母线电压下降四档	
手动 5		控制母线电压下降五档	

步骤四：系统监控部分的通电调试

直流配电部分正常工作后，可作系统监控部分（包括配电监控和监控模块）的通电调试：

检查配电监控盒上的电源是否正常，注意极性。

确认输出到监控模块的直流电源正确后，把监控模块的开关打在“ON”的位置，启动监控 模块，听到监控模块内蜂鸣器长响，液晶显示器背光屏点亮，大约经过 10 秒后监控模块进入系统自检和下级设备设置。

按系统的实际情况，设置监控模块，注意维护级设置每次更改后必须重新启动监控模块才能生效。系统参数设置分为用户参数设置和系统配置参数，分别见表 9-5 和表 9-6 所示，具体的配置操作方法见监控单元的参数设置部分介绍。

如果系统有故障，可按照监控模块上显示的故障信息，查找相应的故障点，排除故障。

PSM-E20 监控模块系统主要用户参数设置范围以及默认设置见下表。

表 9-5　PSM-E20 监控模块系统用户参数设置范围以及默认值

序号	参数名	默认值	设置范围
1	交流缺相点	220	200～323V
2	交流欠压点	323	323～380V
3	交流过压点	437	380～475V
4	220V 系统合母欠压点	200	110V 系统减半
5	220V 系统合母过压点	260	110V 系统减半
6	220V 系统控母欠压点	198	110V 系统减半
7	220V 系统控母过压点	242	110V 系统减半
8	220V 系统电池组欠压点	216	110V 系统减半
9	220V 系统电池组过压点	260	110V 系统减半
10	电池组过流点	0.15 C10	
11	220V 系统模块下限	198	110V 系统减半
12	220V 系统模块上限	286	110V 系统减半
13	绝缘告警门限电阻值	20.0	0.5～50kΩ（JYM-2）
14	电池单体电压欠压点	13.0	1.0V～单体过压点
15	电池单体电压过压点	14.0	单体过压点～20V
16	末端电池单体电压欠压点	13.0	1.0V～单体过压点
17	末端电池单体电压过压点	14.0	单体过压点～20V
18	单体电压压差门限值	500	400～5000mV
19	电池组标称容量	200	20～5000Ah
20	220V 系统电池均充电压	245	110V 系统减半
21	220V 系统电池浮充电压	234	110V 系统减半
22	电池转均充电流	0.08 C10	
23	电池充电限流点	0.10 C10	
24	定时均充周期	90.0	0.1～180 天
25	电池转浮充计时电流	0.01 C10	0.01～0.02C10
26	电池转浮充计时时间	3.0	0.1～10 小时
27	电池自动均充保护时间	24	0.1～24 小时
28	电池手动均充保护时间	24	0.0～36 小时
29	温补系数	0	0～1000mV/（℃。组）
30	温补中心点	25	15～50℃，补偿范围-14～45℃

序号	参数名	默认值	设置范围
31	220V 系统放电终止电压	200	110V 系统减半
32	放电保护时间	5	1～20 小时

PSM-E20 监控模块系统配置参数设置范围以及默认设置见下表。

表 9-6　PSM-E20 监控模块系统配置参数设置范围以及默认值

序号	参数名	默认值	设置范围
1	系统类型	220V	220V/110V/125V
2	显示语言	中文	中文/English
3	COM5/6 通讯规约	Modbus	A5-CDT/A5-MODBUS/CDT91/Modbus/DNP3.0/IEC101/IEC103
4	COM7 通讯规约	调试口	A5-CDT/A5-MODBUS /DT91/Modbus/DNP3.0/IEC101/IEC103/调试口
5	模块个数	6	1～24
6	PFU-12+PFU-13 个数	0	1～64
7	绝缘仪类型	JYM-M2	JYM-2
8	绝缘仪主机个数	1	0～1
9	绝缘仪从机 JYM-S2 个数	1	0～16
10	从机检测母线号	母线	母线/1#母线/2#母线
11	电池仪个数	0	0～12
12	电池仪规约	PBM1	PBM1/Modbus
13	主母线段数	1 段	1 段/2 段
14	降压单元	有	有/无
15	电池组数	1 组	1 组/2 组
16	交流输入路数	1 路	1 路/2 路
17	模块额定电流	10A	5A/10A/15A/20A/25A/30A/40A
18	负载电流系数	100	20～3000
19	电池电流系数	100	20～3000
20	温度系数	100	0～100
21	有无 DC/DC	无	无/有
22	DC/DC 电流系数	0	0～1000
23	DC/DC 电压系数	0	0～100
24	有无 DC/AC	无	无/有
25	DC/AC 电流系数	0	0～1000
26	DC/AC 电压系数	0	0～100
27	有无 AC/AC	无	无/有
28	AC/AC 电流系数	0	0～1000
29	AC/AC 电压系数	0	0～100

步骤五：负载的接入及均流调节

可适当地接入一些负载，让系统工作在轻载，或半载，或重载状态，进行均流调节。

充电模块的输出电压的调节只有在充电模块处于手动控制状态下才有作用。当充电模块处于自动控制时其管理都在监控模块的控制下进行，均流也是自动调整的，认为无法干涉。因此在正常情况下，一般不需要对充电模块进行均流调节。

如果所接相同母排的充电模块电流超出均流指标，则要检查模块间均流通讯线是否插好、是否损坏。

步骤六：电池的接入

在上述调试步骤正确完成无故障或故障排除后，可以实行对电池的接入。在电池的接入前，必须仔细阅读电池的使用说明书，确认您使用的电池的具体参数和使用条件，以便在监控模块中进行正确的设置。

请根据电池使用说明书确认监控模块中如下表中的重要参数：

表 9-7　电池重要参数

序号	项目	内容	备注
1	浮充电压	单体浮充电压值×电池节数	
2	均充电压	单体均充电压值×电池节数	某些电池禁止均充，此电压设置为与浮充电压一致
3	充电限流值	充电限流值设置范围为：0～0.5C_{10}A	建议为：0.1 C_{10}A

确认以上重要参数后，按下述步骤操作：

1．在接入电池前，还应该对电池的安装等情况进行检查，保证接入的电池极性正确、单体电压基本一致。测量电池组的总电压，记录此电压。

🕮 注意

严禁电池极性接反，否则系统将会造成致命性损坏。

2．在系统处于浮充状态下，在监控模块用户级设置中，将电池管理中的浮充电压值设置到与电池电压值差别较小（一般在 2V 之内）。

3．确认模块的输出电压已调节到与电池电压差别在 2V 之内后，将电池熔断器合上或将电池的接入空开合上。

4．按电池的具体参数和使用条件，在监控模块中正确设置，重点注意设置电池的容量、限流点和均充、浮充转换条件。

🕮 注意

在模块输出端没有配置隔离二极管的系统中，当系统已运行，系统母排上已有高电压时，不能直接将没有启动的模块的输出端连接到母排上，否则会因为很高的电压差，导致打火，甚至烧损器件。因此，系统在模块输出端到母线间必须安装隔离二极管。

9.5.2 参考调试记录表格

按上面的分步调试步骤，系统通电调试完成后，形成总测记录，可使整个调试过程规范化。由于不同的用户，不同的用法，在不同的系统中，调试表格都有区别。表 9-6 是一份参考调试记录表格，仅供参考。

表 9-8 参考调试记录表样表

类别	检验项目	检验标准	结果	检验项目	检验标准	结果
交流部分	输入过压报警点	455～465V，声光报警		降压硅链手动自动切换	切换正常	
	输入欠压报警点	325～335V，声光报警		I，II 路自动切换	切换正常	
	市电失电	声光报警，显示正常		输入缺相	声光报警，显示正常	
	I，II 路手动切换	切换正常		交流空气开关	型号正确，跳闸报警	
	防雷装置	型号正确，损坏报警		交流指示灯	指示正常	
直流部分	合母欠压报警点	220V 系列：200± 2V 110V 系列：100± 2V		合母过压报警点	220V 系列：260±2V 110V 系列：130±2V	
	控母欠压报警点	220V 系列：200±2V 110V 系列：100±2V		控母过压报警点	220V 系列：242±2V 110V 系列：121±2V	
	各熔断器	熔断器报警,显示正确		充电过流	声光报警，显示正确	
	屏内直流压降	≤ 500mV		直流各指示灯	指示正常	
	电池充放电极性	充电为"+",放电为"-"		各功率接点温升	＜70℃	
监控单元	运行状况	无滚屏,乱屏现象		显示状况	各项目显示符合要求	
	功能键	操作正常		数字键	操作正常	
	交流电压检测	显示精度＜±5V		直流电压检测	显示精度＜±0.5%	
	均浮充转换	转换正常		直流电流检测	显示精度＜±1A	
	充电限流控制	功能正常		系统操作密码	设置正确	
	系统各参数	设置正确		电网故障	检测正常	
	模块故障	检测正常		直流回路故障	检测正常	
	电池 I 路信息	检测正常		所有故障检测	声光报警	
	故障回路检验	检测正常		后台遥测	功能正常	
	后台遥信	功能正常		后台遥控	控制正常	

类别	检验项目	检验标准	结果	检验项目	检验标准	结果
模块单元	合母浮充电压	220V 系列：243±1V 110V 系列：121±1V		纹波有效值	≤198mV	
	合母均充电压	220V 系列：253±1V 110V 系列：127±1V		电压电流显示	显示正常	
	手动控制	功能正常		面板指示灯	指示正常	
	缺相保护	功能正常		输入过压保护	功能正常	
	模块手动状态	220V 系列：234 ±1V 110V 系列：117±1V		输出过压保护	功能正常	
	模块限流	功能正常		输入欠压保护	功能正常	
	均充均流	均流度≤5%		输出欠压保护	功能正常	
	浮充均流	均流度≤5%		开机延时启动	功能正常	

第十章 常见故障处理方法

10.1 通用故障处理流程

在安装和调试过程中，监控模块发生告警的现象属于该过程中正常现象。掌握了通用的故障处理流程，就能根据故障现象查找故障根源，进行分析，从而排除故障。

通用的故障处理流程如下：

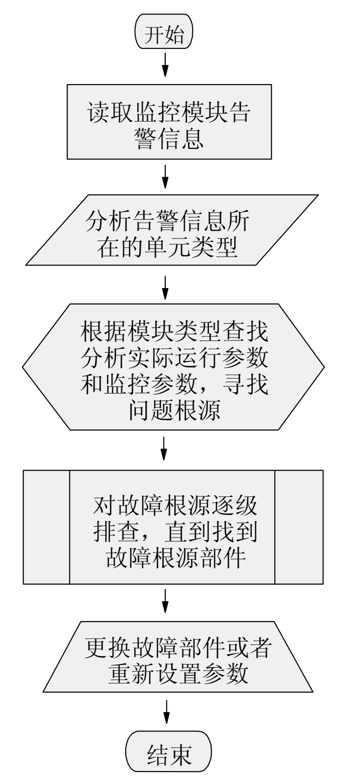


图 10-1 通用的故障处理流程图

常见的单元类型分为交流配电单元、直流馈电单元、充电模块、监控模块、绝缘监测仪、电池监测仪等。

10.2 充电模块常见故障分析和处理方法

充电模块保护

- 充电模块交流输入过压、欠压、过温将导致充电模块保护，请根据故障代码进行确认；
- 机柜装有玻璃门或者机柜密不透风，可能导致充电模块过热保护；

- 机房环境温度过高，也将导致充电模块过热保护。

充电模块故障

- 充电模块的输出电压过高或者 IGBT 过流将导致模块故障，要求将模块断开交流后重新开启，可恢复模块正常；
- 不合理的电压调整可能导致模块充电模块输出过压，该情况下需要断电后将电压调整电位器逆时针调到最小（调到最小时可以听到电位器有轻微的咔哒声音），然后重新整定模块的输出电压。

充电模块不均流

- 没有连接均流线，可能导致不均流；
- 控制模块和合闸模块之间不可以均流；
- 断开均流线和通讯线，给模块加载，测量该模块的均流口上的信号，该信号大小应满足 i/I*2V 的要求，其中 i 为该充电模块的实际输出电流，I 为该充电模块的额定输出电流；

充电模块通讯中断

- 充电模块的地址设置错误将导致充电模块通讯中断，两个不同的充电模块设置相同的地址也将造成监控模块通讯中断；
- 充电模块类型设置（有级限流和无级现流）将导致监控模块通讯中断；
- 充电模块地线连接不良或者没有连接可能导致充电模块通讯中断；
- 充电模块的重载的情况下导致通讯中断，接地线良好的情况下可以通过增加通讯适配器来解决；
- 监控模块中错误的串口号码设置将导致充电模块通讯中断；
- 充电模块的地址要求从 0 开始设置，地址要求连续设置。

充电模块半载输出

- 部分充电模块具有缺相半载输出保护的功能，请检查充电模块的交流输入电压。

充电模块电压输出无法达到设定的电压

- 充电模块的过载将导致限流，使充电模块的输出电压无法达到设定值；
- 电池电流检测错误，将导致充电模块限流，无法达到设定的输出电压值。

10.3　监控模块常见故障分析和处理方法

监控模块参数无法设置

- 监控模块和下级设备没有通讯上，将导致参数无法设置；
- 错误的配置会造成监控模块参数无法设置；
- 参数超限无法设置参数。

监控模块故障蜂鸣器不响

- 蜂鸣器故障
- 监控模块中设置蜂鸣器消音，将导致蜂鸣器不响（但故障灯亮）。

监控模块不控制进入均充状态

- 模块通讯中断、交流停电、电池组支路断等重要故障将导致监控模块进入故障保护状态，不转均充；
- 电池电流检测错误将导致监控模块不能进入均充状态；
- 手动状态不会自动进入均充，需要人工设置进入均充。

监控模块显示电池容量错误

- 电池电流检测错误；
- 需要设置允许均充，保证电池容量校正。

10.4　电池监测仪常见故障分析和处理方法

电池监测仪通讯中断

- 地址设置错误将导致电池监测仪不能正常和监控模块通讯，重复的地址设置可能导致同样的问题；
- 电池监测仪的地址设置范围为 112－117，起始地址均为 112，然后根据电池监测仪的个数进行自动分配，要求设置的地址连续；
- 错误的通讯线连接可能导致通讯中断；
- 不合理的接地或者不接地也将导致通讯中断。请务必连接地线，从而有效抑止干扰，提高通讯质量。

电池监测仪检测电压异常

- 先逐个测量电池监测仪端口上的输入电压，保证相邻两个端口之间的电压为之际连接电池的电压，任何形式的虚接（压住电缆包皮，外表连接可靠、实际没有连接）将导致电池电压检测异常；
- 目前电池监测仪设置均通过监控模块进行设置。禁止仅仅通过调测软件进行设置，因为这样可能导致电池监测仪的测量精度变化，无法正确测量电池的电压。

电池监测仪过压或者欠压值无法设置

- 电池监测仪的过压和欠压值设置均有范围要求，要求欠压点不大于过压点，因此设置参数时可能因为范围的限定错误导致这些参数无法正确设置。请调整参数的设置顺序，确保有效的设置范围；

电池监测仪不能正常工作（工作电源异常）

- 电池监测仪要求 48V 供电电源工作正常。电源板具有输出短路自动保护功能，检测电源板好坏时，需要切断所有的输出，测量并观察输出电压是否正常；
- 由于电池监测仪的采集板和电源板均采用 96 芯欧式插头和母板连接，在插接的过程中，容易因为定位不准导致插针插断或者弯曲，从而造成电池监测仪不能正常工作。典型的现象就是电池监测仪的电源板电源指示灯会由于采集板的接入而亮度变暗。
- 电池监测仪的供电禁止从电池组中部分截取电源。

10.5　绝缘监测仪常见故障分析和处理方法

绝缘监测仪主机故障

- 母线存在交流对地信号，将导致绝缘监测仪主机故障。请用万用表交流档测量母线对地的电压，不应有交流信号存在；
- 绝缘监测仪主机损坏，将导致监控模块上显示绝缘监测仪主机故障。

绝缘监测仪不输出支路告警

- 母线存在交流对地信号，将导致绝缘监测仪无法测量支路。请用万用表交流档测量母线对地的电压，不应有交流信号存在；
- 绝缘监测仪的互感器连接有问题。正常连接为双线单独连接，不可以按照共用负极的方式连接，也不可交叉连接；

- 支路没有连接互感器或者没有检测到互感器。请根据绝缘监测仪特殊电阻阻值表，查找对应的阻值关系，找出真正的故障原因。

绝缘监测仪支路误告警

- 同一母线只能安装一台绝缘监测仪主机。两台相同型号的主机或者其他厂家的绝缘监测仪连接到同一母线上，将导致绝缘监测仪支路误告警；
- 传感器交叉连接将导致支路误告警；
- 传感器共负极连接将导致支路误告警。

10.6 交流配电常见故障和处理方法

交流电压采样不准确

- 交流采样板故障，正常交流采样信号为 380V 对应 1.5V 输出；
- 交流电源波形严重畸变将导致交流电压采样不准确（特别应用于矿山、钢铁、石油等非电力行业的情况）；
- 配电监控盒或者监控模块故障将导致交流电压采样不准确。

交流自动切换盒异常

- 电缆连接错误将导致交流自动盒损坏；
- 错误的使用交流接触器的辅助触点将导致交流自动切换盒损坏；
- 不使用零线将使交流自动切换盒无法工作；
- 交流电压采样错误也将导致交流自动切换工作异常。

交流输入空开跳闸

- 交流输入部分短路可能导致交流输入空开跳闸；
- 交流输入空开辅助触点损坏可能导致监控模块显示交流输入空开跳闸的告警。
- 交流输入空开的辅助触点的工作电源异常，也将导致告警的发生。

10.7 直流配电常见故障和处理方法

降压硅链不能正常调压

- 手动调整将压硅链的输出电压调整旋钮，观察是否能够正常调压；
- 检查硅链控制盒是否正常，更换试验。

馈电输出跳闸

- 馈电输出支路短路或者过载，可能导致馈出支路跳闸；
- 空开辅助触点损坏，将导致馈电输出跳闸的告警；
- 选择错误的辅助触点类型可能导致上述告警。

母线电压异常导致过压或者欠压告警

- 电压采样盒故障将导致母线电压检测异常，出现过压或者欠压的告警；
- 母线采样点不合适，可能在母联时造成母线电压异常的告警；
- 不合适的过压或者欠压告警点设置将导致母线电压异常的告警。

10.8　其他设备常见故障和处理方法

防雷器故障处理

- C 级防雷器出现空开跳闸的现象，导致防雷器故障告警；
- C 级防雷器的压敏电阻绿色窗口变红，更换压敏电阻；
- C 级防雷器的气体放电管损坏；
- D 级防雷器的指示灯有任意一个熄灭，防雷器损坏，更换。

任何系统至少需要安装 D 级防雷器。

后台通讯协议故障处理

- 使用对应的协议测试程序进行测试，观察数据源码和测量值，检查是否正确。

绝缘监测继电器

- 使用不合适的绝缘检测继电器的辅助触点，导致绝缘检测故障；
- 不合理的告警门限设置，导致绝缘监测继电器动作。

附录一　充电装置的输出电压和电流调节范围表

该附录内容参照《DL/T5044-2004 电力工程直流系统设计技术规程》表 7.2.1。

<table>
<tr><td rowspan="3">交流输入</td><td colspan="3">相数</td><td colspan="4">三相或单相</td></tr>
<tr><td colspan="3">额定频率</td><td colspan="4">50x（1±2%）Hz</td></tr>
<tr><td colspan="3">额定电压</td><td colspan="4">380x（1±10%）V/220x（1±10%）V</td></tr>
<tr><td rowspan="14">直流输出</td><td rowspan="2">额定值</td><td colspan="2">电压</td><td>220V</td><td>110V</td><td>48V</td><td>24V</td></tr>
<tr><td colspan="2">电流</td><td colspan="4">5A、10A、20A、25A、31.5A、40A、50A、63A、80A、100A、125A、160A、200A、250A、3115A、400A、500A</td></tr>
<tr><td rowspan="4">充电</td><td rowspan="3">电压调节范围</td><td>阀控式</td><td>198V～260V</td><td>99V～110V</td><td>36V～60V</td><td>18V～30V</td></tr>
<tr><td>防酸式</td><td>198V～300V</td><td>99V～150V</td><td>40V～72V</td><td>20V～36V</td></tr>
<tr><td>镉镍式</td><td>198V～300V</td><td>99V～150V</td><td>40V～72V</td><td>20V～36V</td></tr>
<tr><td colspan="2">电压调节范围</td><td colspan="4">30%～100%</td></tr>
<tr><td rowspan="4">浮充电</td><td rowspan="3">电压调节范围</td><td>阀控式</td><td>220V～240V</td><td>110V～120V</td><td>48V～52V</td><td>24V～26V</td></tr>
<tr><td>防酸式</td><td>220V～240V</td><td>110V～120V</td><td>48V～52V</td><td>24V～26V</td></tr>
<tr><td>镉镍式</td><td>220V～240V</td><td>110V～120V</td><td>48V～52V</td><td>24V～26V</td></tr>
<tr><td colspan="2">电压调节范围</td><td colspan="4">0%～100%</td></tr>
<tr><td rowspan="4">均衡充电</td><td rowspan="3">电压调节范围</td><td>阀控式</td><td>230V～260V</td><td>115V～130V</td><td>48V～52V</td><td>24V～26V</td></tr>
<tr><td>防酸式</td><td>230V～300V</td><td>150V～150V</td><td>48V～72V</td><td>24V～36V</td></tr>
<tr><td>镉镍式</td><td>230V～300V</td><td>150V～150V</td><td>48V～72V</td><td>24V～36V</td></tr>
<tr><td colspan="2">电压调节范围</td><td colspan="4">30%～100%</td></tr>
</table>

附录二　直流系统 I/O 表

该附录内容参照《DL/T5044-2004 电力工程直流系统设计技术规程》附录 A。

序号	名称	直流柜或就地		直流系统监控装置		发电厂、变电所监控系统	
		开关量	模拟量	开关量	模拟量	开关量	模拟量
1	蓄电池及其回路（按每组蓄电池统计）						
1.1	蓄电池电压		√		√		√
1.2	蓄电池电流		√		√		√
1.3	蓄电池浮放电电流		△		△		△
1.4	蓄电池试验放电电流		√				
1.5	蓄电池保护设备开关状态	√		√		√	
1.6	蓄电池回路保护设备事故跳闸	√		√		√	
1.7	蓄电池过充电电流	△		△			
1.8	蓄电池温度		△		△		
1.9	蓄电池室温度		△		△		
2	充电装置（按每套充电装置统计）						
2.1	充电装置直流输出电压		√		√		△
2.2	充电装置直流输出电流		√		√		△
2.3	直流侧保护设备开关状态	√		√		△	
2.4	交流侧保护设备开关状态	√		√		△	
2.5	直流侧保护设备事故跳闸	√		√		√	
2.6	充电装置故障	√		√		√	
2.7	整流模块过热	△		△		△	
2.8	交流电源自动切换	√		√		√	
3	直流母线及绝缘监测装置（按每段母线统计）						
3.1	直流母线电压		√		√		√
3.2	直流母线电压异常	√		√		√	
3.3	直流系统接地	√		√		√	
3.4	绝缘监测装置故障	√		√		△	
3.5	母线分段开关状态	√		√		△	
4	直流馈线						
4.1	重要馈线保护设备开关状态	√		√		△	
4.2	重要馈线保护设备事故跳闸	√		√		√	
注 1：表中“√”表示该项应列入；注 2：表中“△”表示该项在有条件时或需要时可列入							

附录三 蓄电池回路设备及直流柜主母线选择

该附录内容参照《DL/T5044-2004 电力工程直流系统设计技术规程》附录 F。这里只提供防酸式和阀控式密封铅酸蓄电池回路设备选择，镉镍碱性蓄电池就不在这里介绍勒。

<table>
<tr><td>蓄电池容量 Ah</td><td>100</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td></tr>
<tr><td>回路电流 A</td><td>55</td><td>110</td><td>165</td><td>220</td><td>175</td><td>330</td></tr>
<tr><td>熔断器及刀开关额定电流 A</td><td>100</td><td>200</td><td colspan="2">315</td><td>400</td><td>500</td></tr>
<tr><td>直流断路器额定电流 A</td><td>100</td><td>160</td><td>200</td><td>250</td><td>315</td><td>400</td></tr>
<tr><td>电流测量范围 A</td><td>±100</td><td colspan="2">±200</td><td>±300</td><td colspan="2">±400</td></tr>
<tr><td>放电试验回路电流 A</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
<tr><td>主母线铜导体截面 mm^2</td><td colspan="3">50x4</td><td colspan="3">60x6</td></tr>
<tr><td>蓄电池容量 Ah</td><td>800</td><td>1000</td><td>1200</td><td>1400</td><td>1600</td><td>1800</td></tr>
<tr><td>回路电流 A</td><td>440</td><td>550</td><td>660</td><td>770</td><td>880</td><td>990</td></tr>
<tr><td>熔断器及刀开关额定电流 A</td><td colspan="2">630</td><td colspan="2">800</td><td>1000</td><td>1250</td></tr>
<tr><td>直流断路器额定电流 A</td><td>500</td><td>630</td><td colspan="2">800</td><td colspan="2">1000</td></tr>
<tr><td>电流测量范围 A</td><td>±600</td><td colspan="2">±800</td><td colspan="2">±1000</td><td>±1250</td></tr>
<tr><td>放电试验回路电流 A</td><td>80</td><td>100</td><td>120</td><td>140</td><td>160</td><td>180</td></tr>
<tr><td>主母线铜导体截面 mm^2</td><td colspan="4">60x6</td><td colspan="2">80x8</td></tr>
<tr><td>蓄电池容量 Ah</td><td>2000</td><td>2200</td><td>2400</td><td>2500</td><td>2600</td><td>3000</td></tr>
<tr><td>回路电流 A</td><td>1100</td><td>1210</td><td>1320</td><td>1375</td><td>1430</td><td>1650</td></tr>
<tr><td>熔断器及刀开关额定电流 A</td><td colspan="2">1250</td><td colspan="3">1600</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>直流断路器额定电流 A</td><td colspan="2">1250</td><td colspan="3">1600</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>电流测量范围 A</td><td colspan="3">±1500</td><td colspan="3">±2000</td></tr>
<tr><td>放电试验回路电流 A</td><td>200</td><td>220</td><td>240</td><td>250</td><td>260</td><td>300</td></tr>
<tr><td>主母线铜导体截面 mm^2</td><td colspan="4">80x8</td><td colspan="2">80x10</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：容量为 100Ah 以下的蓄电池，其母线最小截面不宜小于 30x4mm^2</td></tr>
</table>

附录四　电缆截面选择

该附录内容参照《DL/T5044-2004 电力工程直流系统设计技术规程》附录 D 和《ZBK45017-90 电力系统用直流屏通用技术条件》表 6，按照实际的工程经验列表如下，仅供参考。

电路特性		导线（mm^2）
交流电压回路	100～380V	1.5
直流电压回路	110V，220V	1.5
交流电流回路	1A～5A	2.5
直流电流回路	1A～10A	2.5
	10～20A	4
	20A～32A	6
	32A～55A	10
	55A～90A	16
	90A～125A	25
	125A～160A	35
	160A～200A	50
	200A～280A	70
	280A～350A	2X50 或 95
	350A～450A	2X70
	>450A	用铜排联接（<3A/mm^2）
二次线缆	二次线单根大于 0.75mm2，多根成束单线大于 0.3mm2	

附录五　母线排列和颜色规定

附录内容参照《ZBK45017-90 电力系统用直流屏通用技术条件》表 5，直流系统主母线从屏正面方向看，相序排列一般应符合下表规定。

<table>
<tr><th colspan="2">类别</th><th>垂直排列</th><th>水平排列</th><th>前后排列</th><th>颜色</th></tr>
<tr><td rowspan="4">交流</td><td>A 相</td><td>上</td><td>左</td><td>远</td><td>黄</td></tr>
<tr><td>B 相</td><td>中</td><td>中</td><td>中</td><td>绿</td></tr>
<tr><td>C 相</td><td>下</td><td>右</td><td>近</td><td>红</td></tr>
<tr><td>中性线</td><td>最下</td><td>最右</td><td>最近</td><td>蓝</td></tr>
<tr><td rowspan="2">直流</td><td>正极</td><td>上</td><td>左</td><td>远</td><td>棕/红</td></tr>
<tr><td>负极</td><td>下</td><td>右</td><td>近</td><td>蓝/黑</td></tr>
</table>

另外系统中其他电缆颜色为：接地线 PE（黄绿）、信号线颜色不作要求。

附录六　供应商名单

名称	型号	生产厂家	供应商	联系人	联系电话
霍尔传感器	HA100ZC-V/S	保定霍尔	保定霍尔公司	石翊	0312-3110388
交流接触器	D503	天水 213	天庆电器	蒋（生）	0755-26905541、26900384
一体化插座	洛阳航空	DL29Z	洛阳航空电器有限公司	高峰	0379-4321742
空气开关	5SX5 系列	SIEMENS	西门子国际贸易（上海）有限公司	刘征	021-58882000-3413
空气开关	S1N125 系列	ABB	ABB 新会低压开关有限公司	刘浩	13602521370
交流指示灯	AD16-22E/R31	上海二工	深圳市老华通电气工贸有限公司	赵志博	0755-83302231
故障指示灯	AD16-22E/Y22	上海二工			
直流指示灯	AD16-22E/R28	上海二工			
蜂鸣器	DB-E38	豪恩	深圳市豪恩实业有限公司	郑惠芳	0755-28192575
交流自动/手动开关	LW8-10D242/4	上海华一	上海电器股份有限公司华一电器	俞华平	021-56980089
硅链控制开关	LW8-10K1012345/5	上海华一			
硅链投切继电器	JQX-58F（220V 系统）	温州万佳	温州万佳电气有限公司	许允居	0577-86554286、86551238
闪光试验按钮	800EP-FS	A-B	深圳市得时利电子有限公司	汤星星	0755-83357143
闪光指示灯	AD16-22E/W28	上海二工			
闪光继电器	DX-2S（B）	大连旅顺	大连市旅顺电力电子设备有限公司	孔凡萍	0411-6610709
绝缘监测继电器	ZJJ-3A	大连旅顺			
凤凰端子	UK-3N	PHOENIX	南京菲尼克斯电气有限公司	周文忠	0755-83299076
拨动开关	BR-11A-11L	PRONIC	普德电子（深圳）有限公司	黄伟青	0755-27734161
单投隔离开关	HH15A-200	上海陶电	深圳市老华通工贸有限公司	赵志博	0755-83302231
双投隔离开关	HH15AS-200/30	上海陶电			
双投隔离开关	QAS200/30	厦门电控	长征电气公司广州经营部		020-82323035
熔断器座	SIST401	上海陶电			
降压硅链	40A/20V	鞍山鞍明	鞍山鞍明热管技术有限公司	王希凡	0412-8821963

名称	型号	生产厂家	供应商	联系人	联系电话
控制板供电电阻	RXG-50-1.8KRJ	百思得	深圳百思得电子有限公司	姜福利	0755-27882931
接线端子（合闸输出）	JXJ150A-02P	华丰（绵阳）	国营华丰无线电器材厂	吴学锋	0816-2330465、2330404
塑胶拉手（前门）、门磁		深圳山德	深圳山德公司		0755-26635782
刚质拉手(后门)			深圳日研科技有限公司		0755-25760800
带弹簧夹方螺母	M6 型	深圳宁扬	深圳宁扬电子机械有限公司	王建兵、王信贤	0755-26260726
门锁(馈电柜用)	HW-2801	深圳皓缇	深圳皓缇公司	杨少州	0755-27610103 0755-27760936
钣金机柜			深圳恒泰威		0755-26625445、26624346
铝型材（模块插箱）	188-051 型	东莞兴达	东莞兴达公司	兰晓英	0769-2293788、2294788
限压保护器	DEHNguard-T-385FM	DEHN	Dehn+Soehne Gmb	陈民胜	0755-26649048
火花间隙（限压保护）	DEHNgapc/T	DEHN	Dehn+Soehne Gmb	陈民胜	0755-26649048
不锈钢铰链（一体柜）	DKBA8.047.012 DKBA8.047.013		丰顺县溶江实业公司	罗木新	0753-6521888
一体化插座安装螺钉	DMBM8.930.064	深圳康力		倪先生	0755-28122910
ADERSON 插座		深凯利伦	深圳凯利伦电子有限公司		0755-83753050、51
输出接线座		深圳君雄	深圳君雄机电设备公司		0755-27652019
面板螺钉、塑胶垫		深圳宁扬	深圳宁扬电子机械有限公司	王建兵	0755-26260726
电压、电流变送器		河源雅达	广东河源雅达电子有限公司		0762-3368641、3367984